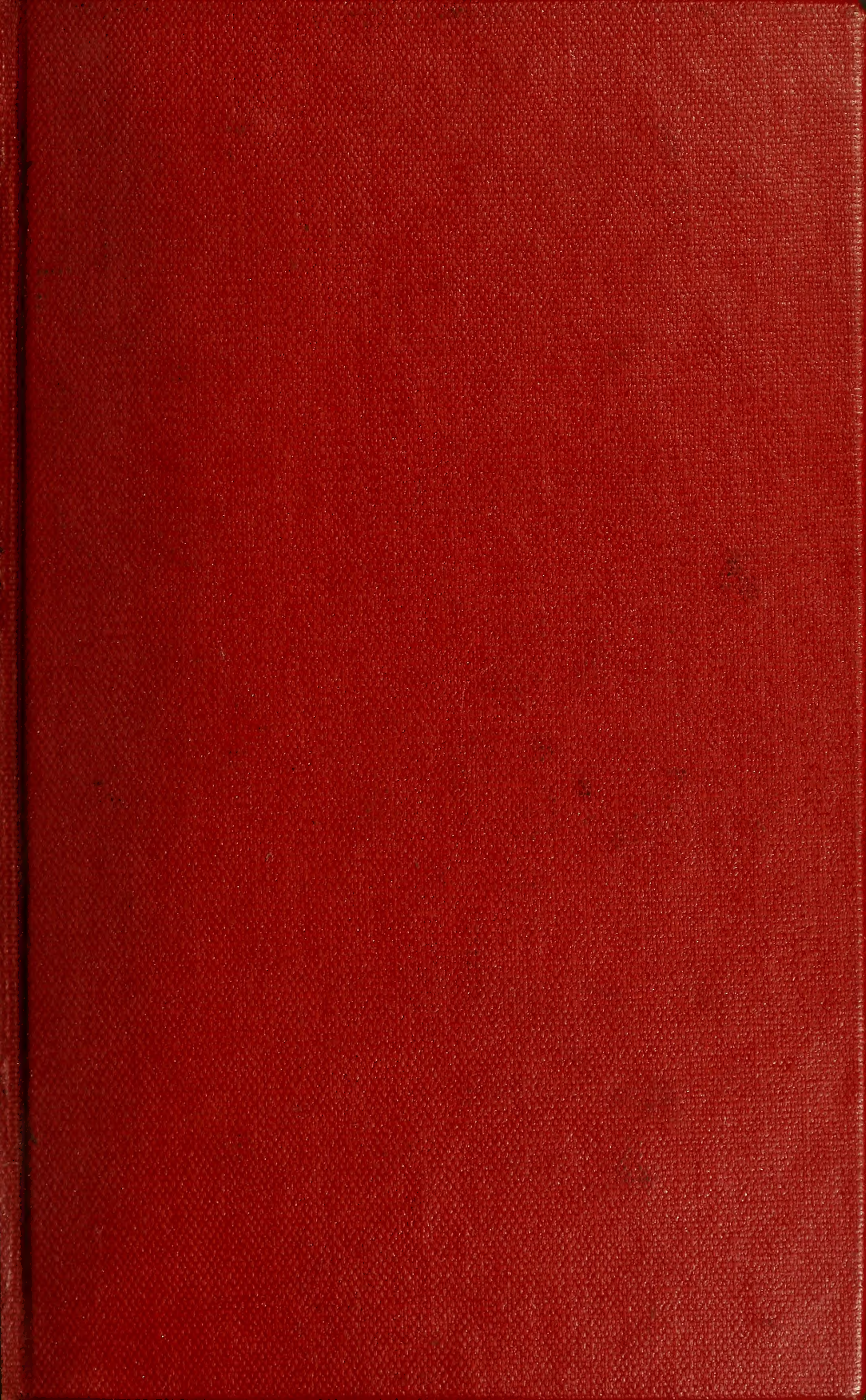


FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

VII. Band.

1855.

Mit sechsundzwanzig Tafeln.

Berlin, 1855.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

Behrenstrasse No. 44.

33-128508 - Sept 14

QE1
.D4
Bd. 7
1855

Inhalt.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (November, December 1854, Januar 1855.)

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. November 1854.

Vorsitzender: Herr v. CARNALL.

Das Protokoll der August-Sitzung wird verlesen und genehmigt.

Der Vorsitzende, Herr v. CARNALL, bringt hierauf briefliche Mittheilungen zum Vortrage. Durch Herrn Consul FLÜGEL in Leipzig ist ein Schreiben der *Smithsonian Institution* in Washington eingegangen, worin dieselbe für die Uebersendung der Zeitschrift dankt und die Absendung ihrer Werke für die Gesellschaft anzeigt. Herr FALLOU aus Waldheim übersendet einen Aufsatz über den Serpentin bei Waldheim für die Zeitschrift.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Description géologique et minéralogique du Département du Bas-Rhin par M. A. Daubrée. Strasbourg, 1852.

Note sur le phénomène erratique du nord de l'Europe et sur les mouvements récents du sol scandinave.

Recherches sur la production artificielle de quelques espèces minérales cristallines.

Mémoire sur les dépôts métallifères de la Suède et de la Norvège.

Mémoire sur la distribution de l'or dans la plaine du Rhin.

Sur le gisement, la constitution, et l'origine des amas de minérai d'étain.

Sur la température des sources dans la vallée du Rhin.

Notes minéralogiques sur la production artificielle de l'apatite, de la topaze, et de quelques autres minéraux fluorifères.

Sur la présence de l'arsénic et de l'antimoine dans les combustibles minéraux.

Sur des dégagements de gaz inflammables observés dans des gîtes métallifères.

Sur la formation journalière du minérai de fer des marais et des lacs.

Sur la production artificielle des minéraux de la famille des silicates et des aluminates par la réaction des vapeurs sur les roches.

Sur les filons de fer de la région méridionale des Vosges et sur la corrélation des gîtes métallifères des Vosges et de la Forêt-Noire.

Sur les alluvions anciennes et modernes d'une partie du bassin du Rhin.

Alle diese Separatabdrücke sind Geschenke des Verfassers, des Herrn Daubrée.

E. Suess: Ueber die Brachiopoden der Kössener Schichten (Separatabdruck) und: Ueber die Brachialvorrichtung bei den Thecideen (Separatabdruck). — Geschenke des Verfassers.

V. Ritter v. Zepharovich: Beiträge zur Geologie des Pilsener Kreises in Böhmen. Separatabdruck. — Geschenk des Verfassers.

F. Foetterle: Geologische Uebersichtskarte des mittlern Theils von Südamerika. Wien 1854. — Geschenk des Verfassers.

A. Boué: *Sur l'établissement de bonnes routes et surtout de chemins de fer dans la Turquie de l'Europe. Vienne* 1852. — Geschenk des Verfassers.

R. v. Carnall: Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem Preussischen Staate. Bd. II. Lieferung 2. Berlin 1854. — Geschenk des Herausgebers.

Tageblatt der 31. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Göttingen. 1854.

Zum Austausch gegen die Zeitschrift der Gesellschaft gingen ein:

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Tweede Verzameling. Deel X and Deel XI, erstes Stück. Harlem 1854.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg. Heft 8. 1854.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft in Emden für 1853.

Berg- und Hüttenmännische Zeitung No. 28 bis 39. 1854.

Der Vorsitzende erstattete sodann Bericht über die Versammlungen der Gesellschaft bei der allgemeinen Versammlung in Göttingen. Derselbe bemerkte sodann, dass mit der heutigen Sitzung ein neues Geschäftsjahr beginne und forderte unter Abstattung eines Dankes von Seiten des Vorstandes für das demselben von der Gesellschaft geschenkte Vertrauen zur Neuwahl des Vorstandes auf. Die Gesellschaft erwählte auf Vorschlag eines Mitgliedes durch Acclamation den früheren Vorstand wieder; an Stelle des nicht mehr in Berlin anwesenden Sekretärs Schlagintweit wurde Herr Huyssen erwählt.

Herr Behm aus Stettin hielt darauf einen Vortrag über die Tertiärschichten in der Gegend von Stettin.

Herr v. Olfers zeigte Goldkrystalle von ausserordentlicher Schönheit und Grösse, sowie eine Stufe weissen Quarzes mit eingesprengtem und angeflogenem Gold aus Australien vor, die ihm von Herrn Stevens mitgetheilt waren.

Herr Tamnau legte Handstücke von sog. krystallisirtem Sandstein aus den Klüften des Kalkes bei Brilon vor, die sich an das bekannte Vorkommen von Fontainebleau anschliessen.

Hierauf wird die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. Carnall. Beyrich. Roth.

---

2. Protokoll der December-Sitzung

Verhandelt Berlin, den 6. December 1854.

Vorsitzender: Herr v. Carnall.

Das Protokoll der November-Sitzung wird verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Felix Baron de Francq in Schloss Dyk bei Neuss, vorgeschlagen durch die Herren F. Roemer, H. Roemer und Beyrich;

Herr v. UTTENHOVEN, Bergamts-Referendar in Meiningen, vorgeschlagen durch die Herren EMMRICH, BEYRICH und ROTH;

Herr Dr. KUNHEIM in Berlin, vorgeschlagen durch die Herren MITSCHERLICH, ERMAN und v. CARNALL.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Als Geschenke:

Von der *Smithsonian Institution* in Washington:

Smithsonian contributions to knowledge. Bd. 1 bis 6. 1851 bis 54.

Natural history of the red river of Louisiana. 1853.

The annular eclipse of May 26. 1854 *published under the authority of J. Dobbin.* 1854.

Directions of collecting, preserving and transporting specimens of natural history. 1854.

Registry of periodical phenomena. Norton's literary register 1854. New-York.

Report of the board of trustees of the Wisconsin Institution for the education of the blind. Madison. 1853.

Von Herrn JOHN C. WARREN. *M. D. Description of a skeleton of the mastodon giganteus of North-America.* Boston. 1852.

Von Herrn STARING, im Auftrage des holländischen Ministeriums des Innern:

Verhandelingen der Commissie voor de Geologische Kaart van Nederland. Tweede Deel. Haarlem, 1854.

d'ALTON und BURMEISTER: Der fossile Gavial von BOLL. Halle 1854. — Geschenk der Verfasser.

Von Herrn REUSS:

Ueber *Clytia Leachi* REUSS.

Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen.

Ueber einige noch nicht beschriebene Pseudomorphosen.

Kritische Bemerkungen über die von Herrn ZEKELI beschriebenen Gasteropoden der Gosaugebilde in den Ostalpen.

Pyroretin, ein fossiles Harz der böhmischen Braunkohlenformation.

Ueber zwei neue Rudistenspezies aus den alpinen Kreideschichten der Gosau.

Ueber Entomostraceen und Foraminiferen im Zechstein der Wetterau.

Fossiles Harz von Saalesel bei Aussig von J. Stanek. — Sämmtlich Separatabdrücke.

Von Herrn Söchting:

Ueber Einschlüsse von Mineralien in krystallisirten Mineralien. — Ueber die ursprüngliche Zusammensetzung einiger pyroxenischen Gesteine. — Separatabdrücke.

Von Herrn v. Carnall:

Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen. Bd. II. Lieferung 3. 1854.

Zum Austausch gegen die Zeitschrift der Gesellschaft:

31. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Breslau, 1853.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Septemberheft 1854.

Herr Oschatz machte Mittheilungen über die mikroskopische Struktur des weissen körnigen Marmors unter Vorlegung von Abbildungen und Präparaten. Durch Zertrümmerung ist es leicht, den Marmor von Carrara und ähnliche in die constituirenden Körner zu zerlegen, welche eine sehr unregelmässig begrenzte Oberfläche zeigen. Bereits bei der mikroskopischen Untersuchung dieser Körner, noch deutlicher aber bei der Betrachtung dünner Schliffe lässt sich bemerken, dass die meisten derselben aus einem System paralleler Blätter bestehen, sich also hier dieselbe Erscheinung im Kleinen zeigt wie bei vielen grösseren Kalkspathkrystallen, in denen wir eine Gruppirung von vielen Individuen vor uns haben, wobei je zwei in einer Fläche des ersten stumpferen Rhomboëders zwillingsartig verbunden sind; das dritte Individuum, welches mit dem zweiten verwachsen ist, hat dann dieselbe Lage wie das erste, das vierte wie das zweite und so fort; die Individuen selbst aber stellen eine Lage sehr dünner Blätter dar und das Ganze erscheint, wenn die Individuen einer Lage vorherrschen, als ein Rhomboëder, das auf zwei parallelen Flächen nach der horizontalen Diagonale gestreift ist. Häufig wiederholt sich auch die Verwachsung nach der zweiten oder dritten Endkante des Hauptrhomboëders und dasselbe ist dann auf allen Flächen nach der horizontalen Diagonale gestreift. Eine Verwachsung nach zwei Kanten sieht

man auch bei den Körnern des Marmors ziemlich häufig, nach drei Kanten habe ich sie bis jetzt noch nicht beobachtet.

Da die Richtung der Streifung in den benachbarten Körnern augenscheinlich ganz unabhängig von einander ist, so trifft bei dünnen Schliffen die Schnittfläche einige dieser Schichten senkrecht, viele aber schief. Während die Grenzen der ersteren sich als Gruppen paralleler dunkler Linien darstellen, zeigen sich die Grenzen der schief getroffenen Blätter als parallele farbige Streifen, ähnlich wie sich die Grenze grosser Kalkspathzwillinge dem blossen Auge darstellt. Hin und wieder finden sich in der Substanz der Körner mikroskopische Krystalle eingebettet, die mitunter Parallelismus in ihrer Lage zeigen, und sich als rhombische Tafeln erkennen lassen.

Herr Ewald legte eine Reihe von Versteinerungen vor, welche neuerlich in dem Sandsteine von Derenburg bei Halberstadt gefunden worden sind und die Einreihung desselben in die oberen Quadersandsteine vollkommen rechtfertigen. Hingegen ist der nahe dabei zu Tage tretende Sandstein von Mahndorf als unterer Quader und daher als eine Fortsetzung des Hoppelberges zu betrachten. In der That lässt sich an der südwestlichen Grenze der Mahndorfer Sandsteinmasse ein schmales Band von Pläner nachweisen, welches die Derenburger und Mahndorfer Sandsteine von einander trennt, und über welchem sich stellenweise auch der Salzbergsmergel als unmittelbare Unterlage des oberen Quaders beobachten lässt. An seiner nordöstlichen Grenze sieht man den Mahndorfer Sandstein ebenfalls vom Pläner überlagert und hier zeigen sich am rechten Ufer der Holzemme zwischen beiden Gesteinen Conglomerate und Thone von grüner Farbe, in welchen zwar noch keine Versteinerungen gefunden worden sind, welche indess ohne Zweifel als das Aequivalent der den *Ammonites varians* enthaltenden Schichten vom Langenberge bei Westerhausen, von der Steinholzmühle und vom Sülzebrunnen bei Quedlinburg betrachtet werden müssen. Der Sandstein von Mahndorf hat noch weiter nach Norden gegen Ströbeck hin verfolgt werden können, der Pläner ist ebenfalls nahe bei Ströbeck und zwar am stumpfen Thurmberge in bedeutender Ausdehnung aufgefunden worden. Es treten dadurch die Gesteine der Quedlinburger Hügelkette und diejenigen, welche sich von Zilly gegen Osten erstrecken, so nahe an einander, dass

man hoffen darf, es werde sich der unmittelbare Zusammenhang zwischen ihnen nachweisen lassen.

Es wurden hierauf die einzelnen bei Derenburg im oberen Quader gefundenen Versteinerungen besprochen. Der grössere Theil derselben kommt nicht dem oberen Quader allein zu, sondern stimmt entweder mit denen des darunter liegenden Salzbergsmergels oder des darüber folgenden oberen Kreidemergels von Ilsenburg überein, während auch eine nicht unbedeutende Anzahl durch die drei genannten Bildungen hindurchgeht. Diese sind daher durch drei, wenn auch keineswegs vollkommen identische, doch sehr verwandte Faunen eng mit einander verbunden. In der That vertreten sie in ihrer Gesammtheit nur einen Theil und zwar den unteren Theil der über dem Pläner folgenden Abtheilung der Kreideformation.

Der Vorsitzende, Herr v. Carnall, gab nach einer von Herrn Castendyk in Olsberg eingesendeten Darstellung des Rotheisensteinlagers der Grube Briloner Eisenberg eine Skizze von diesem auf der Grenze zwischen Schiefer und Grünstein aufsetzenden Vorkommen, das in eigenthümlicher Beziehung zu einem Kalksteinlager steht.

Herr Beyrich berichtete über Knochen und Zähne von Anthracotherium, die, von Herrn Marenbach eingesendet, auf der Grube Concordia im Siegenschen in einem Ausläufer des Braunkohlengebirges des Westerwaldes vorkommen.

Herr Beringuier legte die 9 Blätter der *General sketch of the physical and geological features of British India by G. B. Greenough* zur Ansicht vor.

Herr Roth zeigte ein Bleierzvorkommen aus einem gangförmigen Granite, der bei Carlshof südlich von Weisswasser in österreichisch Schlesien das krystallinische Schiefergebirge durchbricht.

Der Vorsitzende, Herr v. Carnall, zeigte eine Reihe von Stufen aus dem Salzgebirge von dem Bergwerk Wilhelmsglück bei Schwäbisch Hall vor, welche Herr v. Osten dem Handels-Ministerium übersendet hat.

Herr Tamnau sprach über Flussspath, indem er eine ausgezeichnete Reihe dieses Minerals aus Schlackenwalde in Böhmen vorlegte. Er sagte Folgendes:

„Der Flussspath, dem regulären Krystallsystem angehörend, zeigt bekanntlich eine sehr vollkommene Spaltbarkeit nach der

Richtung der Octaederflächen, während nach anderen Richtungen nur höchst selten eine Spur derselben beobachtet ist*); die Octaederfläche kommt aber als Krystallfläche verhältnissmässig nur sehr selten vor, das Gewöhnlichste sind die Würfelflächen, welche dabei vollkommen ausgebildet, glatt und glänzend erscheinen, während die Octaederflächen in der Regel matt, uneben und rauh sind.

Die hier vorgelegten Flussspath-Krystalle aus Schlackenwalde bestehen aus kleinen Würfeln von dunkelblauer Farbe, welche so gruppirt sind, dass die einzelnen Gruppen im Grossen andern Gestalten des regulären Systems, namentlich Octaeder, Pyramidenoctaeder und Hexakisoctaeder, zum Theil aber nur das Gestell oder Gerippe solcher Formen zeigen. Die einfachste dieser Anhäufungen besteht aus sieben Würfeln, von denen einer in der Mitte liegt, während an jeder seiner sechs Seiten sich ein anderer in paralleler Stellung mit dem ersten gebildet hat. Die dadurch hervorgebrachte gleiche Verlängerung der ursprünglichen drei gleichen, auf einander senkrecht stehenden Axen macht, dass das Ganze als das rohe Gerippe eines Octaeders erscheint. Verfolgt man die Bildung weiter, so sieht man an andern Gruppen, wie sich mehr und mehr Hexaeder, immer in paralleler Stellung, an und in die ersten Würfel legen, dergestalt, dass ihre Ecken in die Flächen des neu zu bildenden Octaeders fallen, mit dem offenbaren Bestreben den Raum auszufüllen, den das ursprüngliche Gestell der sieben Würfel zur Bildung des Octaeders noch übrig liess. Je grösser die Zahl der Hexaeder in einer solchen Gruppe wird, je kleiner dieselben also im Verhältniss zu dem neu zu bildenden Octaeder sind, um so mehr erscheint das letztere vollkommen und vollendet. — Es scheint nicht undenkbar, dass die Rauhheit und Unebenheit, mit der die Octaederfläche fast jederzeit am Flussspath auftritt, in ähnlichen Anhäufungen sehr kleiner und dem Auge als solche nicht mehr bemerkbarer Würfel seinen Grund hat. Ganz ähnlich ist die, wie ich glaube hier zum ersten Mal beobachtete, Bildung der Pyramidenoctaeder aus Anhäufungen kleiner Hexaeder entstanden, nur sind die neu gebildeten Gestalten, wenn auch deutlich erkennbar, doch nicht

*) Nach Mohs, Haidinger und v. Leonhard sind an den grünen Flussspathkrystallen von Alstonmoor in Cumberland, an den blauen von St. Gallen in Steiermark, und an einer gelben Varietät aus Sachsen zuweilen Spuren von Theilbarkeit nach der Richtung des Hexaeders und des Dodekaeders beobachtet. T.

so scharf wie bei den Octaedern, — und man bemerkt auf ihrer Oberfläche zuweilen kleine Würfel, die nicht mehr in paralleler Stellung, sondern dem Anschein nach gesetzlos und ohne Regelmässigkeit ausgebildet sind.

Herr Ehrenberg gab unter Vorlegung seiner Mikrogeologie eine Uebersicht über die Resultate seiner Forschungen.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. Carnall. Beyrich. Roth.

---

3. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 10. Januar 1849.

Vorsitzender: Herr v. Carnall.

Das Protokoll der December-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Hensel, Dr. phil. in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren v. Carnall, Beyrich und Ewald.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

Als Geschenke der Verfasser:

F. Roemer: Die Crinoideen. 1855. (Separatabdruck aus der Lethaea.)

L. Horner: *On some intrusive igneous rocks in Cawsand bay near Plymouth.* Separatabdruck.

C. Zimmermann: Bericht über die Thätigkeit der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Hamburg. Hamburg 1854.

Zum Austausch gegen die Zeitschrift der Gesellschaft:

Annales des mines. Sér. V. tom. 5. *livr. I. et II.* 1854.

Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1854. V. Heft 3.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. Bd. 14 Heft 1. Berlin 1854.

Berg- und hüttenmännische Zeitung. No. 40 bis 52 1854, No. 1 1855.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. October 1854.

Der Vorsitzende legte ein in Buntdruck ausgeführtes Probeblatt von der Sektion Wesel der geognostischen Karte von preussisch Rheinland und Westphalen vor, ferner die Sektion Gladenbach der geognostischen Karte des Grossherzogthums Hessen und des preussischen Kreises Wetzlar von A. v. Klipstein, sowie eine von Herrn v. Velsen bearbeitete, von Karten und Profilen begleitete geognostische Darstellung der Gegend von Ibbenbüren.

Herr Ehrenberg sprach im Anschluss an den in der letzten Sitzung gehaltenen Vortrag, über den Einschluss von Infusorien in vulkanischen Gebilden, in denen dieselben wahrhaft massenhaft erscheinen, sowie in den Grünsandschichten und in anderen jüngeren und älteren Formationen bis zu den silurischen Schichten hinab. Mehrere der merkwürdigen Formen wurden unter dem Mikroskope gezeigt.

Herr Tamnau zeigte eine von Herrn Hüser in Brilon erhaltene Bleierzstufe von Messinghausen und gediegen Kupfer in Kieselschiefer von Corbach im Waldeckschen vor.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. Carnall. Beyrich. Roth.

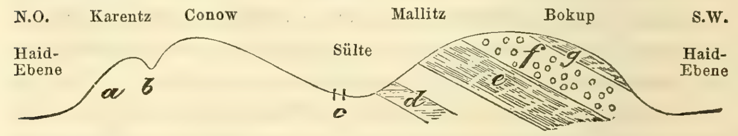
B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr Koch an Herrn Beyrich.

Dömitz, den 28. Januar 1855.

Ich erlaubte mir schon früher, Ihnen mitzutheilen, dass ich von unserer Regierung beauftragt sei, die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Carentz, Conow etc. in der Nähe der Braunkohlenablagerung auf einen desfalsigen Vortrag zu untersuchen. Bei einer Exsursion, die ich vor etwa 14 Tagen dorthin vornahm, fand ich schon, dass das bei Carentz auftretende Kalklager in der That anstehend sein wird; eine kleine Probe der mergeligen Schichten, die ich mitnahm und ausschlämmte, zeigte eine reiche Fauna von Foraminiferen und Entomostraceen, sowie ich anch Fischreste: Schuppen, Wirbel u. s. w. fand, und habe ich dies freilich noch geringe Material sofort an Herrn Professor Reuss gesandt, um hoffentlich schon eine Ansicht über die geonostische Stellung dieses Lagers zu erlangen. Von diesem Lager aus auf die Richtung der Braunkohlen zugehend, besuchte ich die Grabearbeiten, die auf dem Mallitzer Felde zum Zweck einer Ziegelei-Anlage im dortigen Thon vorgenommen werden, und war sehr überrascht, zahlreiche steinige Concretionen von den Arbeitern zurückgeworfen zu finden, die ich sofort für Septarien ansprach und die völlig gleich den aus der Themse zu uns kommenden sogenannten Cementsteinen waren. Ich machte die Leute aufmerksam, auf sonstige Einschlüsse zu achten und hatte die Freude, bei meiner gestrigen Anwesenheit, wo ich die Thonablagerung 30 Fuss tief aufgeschlossen fand, in Besitz einer kleinen, aber sehr charakterischen Zahl von Petrefacten zu gelangen, die keinen Zweifel mehr darüber zulassen, dass es der wirkliche Septarienthon ist, den wir hier vor uns haben. Es sind: *Nucula Deshayesiana* Nyst in mehreren sehr hübschen Exemplaren, meist mit Schwefelkies erfüllt; *Lucina* (*Axinus*) *unicarinata* Nyst oder *obtusa* Beyr., da die beiden mittleren Längskiele der *unicarinata* nur sehr schwach angedeutet sind, während sonst die Beschreibung dieser genau passt; ferner: *Pleurotoma subdenticulata* Münst. Goldf., sowie ein

kleiner Steinkern einer *Nucula*, ähnlich der Form der *N. Chastelii* Nyst. Endlich habe ich aus einer Probe Thon, die ich mitnahm, von Foraminiferen einige sehr deutliche schöne Exemplare der *Biloculina turgida* Reuss gefunden. Ferner: *Textularia lacera* Rss., *Guttulina semiplana* Rss., *Quinqueloculina impressa* Rss., *Spirolina Humboldti* Rss., *Dentalina emaciata* Rss., sowie mehrere noch nicht bestimmte, so dass noch auf eine reiche Erndte zu hoffen ist. Der Thon wird durchschwärmt von jenen vorerwähnten Septarien, dann von zahlreichen Ecsenkiesnieren und von Gypskrystalldrusen. Auf circa 10 Fuss Tiefe wird der Thon von einer 1—1½ Fuss mächtigen Schicht eines okergelben, kalkhaltigen, steinartig erhärteten Thons, der in scharfkantigen unregelmässigen Stücken bricht, durchsetzt, die gleich wie die Braunkohlen ein schwaches Einfallen nach Süd-West zeigt. Dieser Umstand, sowie das Auftreten des Lagers im Rücken der Kohlen lässt mich vermuthen, dass diese den Thon überlagern. Das Profil dieser sehr interessanten Hügelgruppe macht sich etwa so:



a) Kalklager, b) Erdfälle, c) Soolquelle, d) Septarienthon, e) Braunkohlen in 2 Flözen mit sandigem Zwischenlager, f) Sandlager mit dem petrefactenreichen Sandstein, g) Alaungebirge.

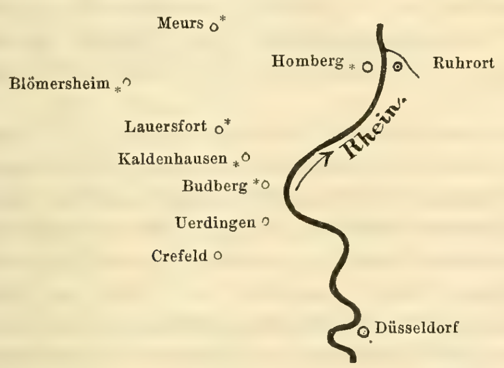
Sie können daher wohl denken, dass ich sehr begierig auf das Resultat der ferneren Arbeiten bin, mit denen ich bei Eintritt der besseren Jahreszeit beginnen werde und hoffe ich namentlich darauf, in den Tertiär-Lagern eine brauchbare Sorte zu finden, was bei der grossen Nähe der Braunkohlen von grosser Wichtigkeit für den Staat sein würde.

---

2. Herr Nauck an Herrn Beyrich.

Crefeld, den 24. April 1855.

Glücklicher Weise sind jetzt an mehreren Stellen Bohrarbeiten im Gange, welche das hiesige Tertiärlager treffen müssen. An 2 neuen Stellen, nämlich 1) in Budberg am Rhein, eine Viertelmeile unterhalb Uerdingen und 2) ganz dicht bei Meurs ist das Lager bereits erreicht worden, an ersterer Stelle bei 92 Fuss, an letzterer bei 66 Fuss. Vorgestern habe ich beide Stellen besucht und vom Vorstande der Bohrgesellschaft die Disposition über den ausgebohrten Muschelsand erlangt. So wird sich denn noch eine grössere Masse Material darbieten und vielleicht manches Neue finden lassen.



Bis jetzt ist nun das Tertiärlager an den 6 Stellen erbohrt worden, welche auf vorstehendem Kärtchen mit einem * bezeichnet sind: Kaldenhausen, Lauersfort, Blömersheim, Homberg, Budberg und Meurs.

Bei Homberg hat man bauwürdige Steinkohlenflöze gefunden und wird dieselben noch diesen Sommer in Angriff nehmen, wenn die Terrain-Erwerbungen geordnet sind.

C. Aufsätze.

1. Veränderte Kreide vom Divisberge bei Belfast.

Von Herrn Roth in Berlin.

Die Einwirkungen des Basaltes auf die Kreide bei Belfast hat schon 1816 Berger in den *Transact. Geol. Soc. Lond.* Ser. I. Bd. 3. S. 122 beschrieben. Je nach der Heftigkeit der Umänderung wird die Kreide in ein grobem Urkalk ähnliches, in zuckerkörniges, in feinkörnig-sandiges oder in ein porzellanartiges Gestein umgewandelt. Die Wirkung ist am stärksten in 8 bis 10 Fuss Entfernung vom Gange und nimmt von da an ab.

Um einen etwaigen Kohlensäureverlust bei diesem Schmelzprocess zu erfahren, analysirte ich eine graulich-weisse, zuckerkörnig-sandige Varietät, deren rundliche Körner deutliche Krystallflächen von Kalkspath zeigen. Das auf den ersten Blick einem Sandstein ähnliche, mit dem Finger leicht zerdrückbare, sehr lockere Gestein sammelte L. v. Buch am Donnels Dyke am Divisberge bei Belfast; ich verdanke es der Güte des Herrn G. Rose. Es enthält nur noch Spuren der gelblichen nicht veränderten Kreide.

Die direkte Kohlensäurebestimmung ergab 41,90 pCt. und das Gestein enthielt in einer zweiten Probe

0,52	pCt.	hygroskopisches Wasser,
0,37	-	Kieselsäure,
0,94	-	Thonerde und Eisenoxyd,
55,06	-	Kalk,
0,01	-	Magnesia,
0,89	-	Phosphorsäure.
57,79	pCt.	
42,21	-	Kohlensäure aus dem Verlust bestimmt.
100,00	pCt.	

Schwefel- und Salzsäure waren nicht vorhanden.

Die Zusammensetzung weicht also von der gewöhnlichen der Kreide nicht ab und wenn ein Verlust von Kohlensäure wirk-

lich anzunehmen ist, so ist er nur ein äusserst geringer gewesen. Die Kohlensäure und Phosphorsäure fordern nämlich, um kohlensauren Kalk und phosphorsauren Kalk mit 3 Atomen Basis zu bilden, 54,75 pCt. Kalk.

Es verdient besonders berücksichtigt zu werden, dass ein so reiner, aber so entschieden nicht krystallinischer Kalk wie die Kreide bei dem Schmelzen ein so mürbes und bröckliges Gestein abgiebt, weil die Volumverminderung eine so sehr bedeutende ist. Ich fand das spec. Gewicht dieser geschmolzenen Kreide bei 11 Grad C. zu 2,7198 bis 2,7229.

---

2. Glimmer nach Andalusit.

Von Herrn Roth in Berlin.

Ein gütigst von Herrn G. Rose mitgetheilter veränderter Andalusitkrystall von Lisenz, der auf seiner Oberfläche und im Innern grosse Blätter von weissem Glimmer zeigte und übrigens ganz in grauen Cyanit umgeändert war, ergab bei der Analyse Folgendes.

Der Glimmer fand sich zusammengesetzt aus

Kieselsäure	44,71 pCt.	Sauerstoff	23,23.
Eisenoxyd	4,12 -		1,23.
Thonerde	35,29 -		16,48.
Kalk	0,98 -		0,28.
Talkerde	0,39 -		0,16.
Glühverlust	5,69 -	(Wasser)	5,05.
Alkalien (Verlust) .	8,82 -	($\dot{K}$)	1,50.
	100,00 pCt.		

Nach dem Glühen hatte das weisse Pulver seine Farbe nicht verändert; der Verlust ist als Wasser betrachtet. Da die vorhandenen Glimmeranalysen gar kein oder nur sehr wenig Natron ergeben, so ist nur Kali angenommen worden. Darnach ergiebt sich bei einem Sauerstoffgehalt von

$$\dot{R} : \ddot{\bar{R}} : \dddot{Si} : \dot{\bar{H}}$$
$$= 1 : 9{,}10 : 12{,}00 : 2{,}61$$

für diesen Glimmer die Formel

$$2\,(\dot{K}\,\dddot{Si} + 3\,\dddot{Al}\,\dddot{Si}) + 5\,\dot{H},$$

so dass also von den 3 von Rammelsberg für den Kaliglimmer aufgestellten Formeln nur die dritte (mit 4 $\dddot{Al}\,\dddot{Si}$) noch nicht in Verbindung mit verändertem Gestein aufgefunden ist, da Rammelsberg selbst die eine mit 2 $\dddot{Al}\,\dddot{Si}$ mit verändertem Turmalin verwachsen fand und die zweite hier vorliegt. Es ist bemerkenswerth, dass nur einer der analysirten pseudomorphen Glimmer, der von Bischof analysirte pseudomorphe Glimmer nach Wernerit von Pargas, dem Magnesiaglimmer angehört, während alle übrigen Kaliglimmer sind.

Der Cyanit von 3,401 spec. Gewicht (Sillimanit?) wird beim Glühen gelblich-weiss, so dass eine Färbung durch Graphit anzunehmen ist, wie sie bei Cyaniten schon früher beobachtet ist. Die Analyse ergab ausser 1,78 pCt. Glühverlust

Kieselsäure	36,74 pCt.	Sauerstoffgehalt	19,09,
Thonerde	59,65	-	27,86,
Eisenoxyd(manganhaltig)	2,80	-	0,84,
Kalk	0,49	-	0,14,

entsprechend der Formel $\dddot{Al}^{3}\,\dddot{Si}^{2}$.

Die Umänderung des so schwer zersetzbaren, den Säuren und der Verwitterung so gut widerstehenden Andalusites zu Kaliglimmer, erklärt sich am ungezwungensten, so dass Thonerde nicht fortgeführt zu werden braucht, durch Einwirkung des aus dem Feldspath ausgelaugten sauren kieselsauren Kalis (schematisch $\dot{K}^{3}\,\dddot{Si}^{8}$), zumal da sich fast überall neben dem Andalusit Feldspath findet. Für den analogen Cyanit gilt dasselbe Verhalten.

Auch die Umwandlung des Feldspaths in Kaliglimmer lässt dieselbe Erklärung zu, wenn man eine Einwirkung des aus unzersetztem Feldspath ausgelaugten kieselsauren Kalis auf den basischen Kaolin annimmt, wobei Kieselsäure ausgeschieden werden muss. Da nach Damour der Beryll durch die Verwitterung zu Kaolin wird, so gilt für diesen dasselbe wie für den Feldspath, der demnach unter günstigen Umständen durch die Verwitterung schliesslich in Quarz und Kaliglimmer zerfallen kann.

---

3. Die Soolquellen des Westfälischen Kreidegebirges, ihr Vorkommen und muthmaasslicher Ursprung.

Von Herrn Aug. Huyssen in Berlin.

(Hierzu die Tafeln I—VI.)

Erster Abschnitt.

Das soolenführende Gebirge.

Mit dem Namen des Münsterschen Beckens haben die Geographen und Geognosten übereinstimmend jenes nur von einigen niedrigen Hügelgruppen unterbrochene Flachland Westfalens bezeichnet, welches im Süden durch den nördlichen Abhang des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges im Osten, und Nordosten durch den Teutoburger Wald begrenzt wird, nach Westen aber offen ist und mit dem Holländischen Küstenlande unmittelbar zusammenhängt. Ein Blick auf die Karte lässt sogleich die dreiseitige Gestalt dieses Beckens und die der Mitte des Dreiecks angenäherte Lage der Stadt Münster erkennen und bringt auf die durch viele andre Thatsachen zur Gewissheit erhobene Vermuthung, dass man hier einen ehemaligen Meerbusen vor sich habe, der einst nach Westen mit dem offenen Meere zusammenhing.

Das Becken ist mit geschichteten Gesteinen angefüllt, welche sich rücksichtlich ihrer Lagerung der Form desselben genau anschliessen, also eine Mulde bilden; sie gehören zur Kreideformation und stehen an sehr vielen Stellen zutage an, sind aber meistens von bald mehr bald minder mächtig abgelagerten Diluvialmassen bedeckt. Die Stärke der Kreidegebilde selbst nimmt, soweit man Aufschlüsse darüber hat, überall nach der Mitte des Beckens hin zu; an den Rändern steigen sie zu einer absoluten Höhe an, welche im Verhältnisse zu der geringen Erhebung der Hügel im Innern beträchtlich zu nennen ist, und es erscheinen die Muldensüdflügel dem Steinkohlengebirge, die Nordflügel dem Wälderthon und der Trias aufgelagert. Aeltere als

Kreidegesteine treten innerhalb des eigentlichen Beckens, d. h. zwischen den erhabenen Schenkeln des Dreiecks gar nicht, wohl aber in dem Raume zwischen den westlich verlängert gedachten Schenkeln, aber auch hier nur in geringer Verbreitung auf; es sind Glieder der Wälderthon- und an einem einzigen Punkte auch der Keuperformation; sie erheben sich theils gar nicht, theils nur sehr wenig über die Ebene.

Die Gebirge, welche den nordöstlichen und den südlichen Saum des Beckens bilden, nehmen von Osten nach Westen im allgemeinen an Höhe ab. Dies gilt auch insbesondere von den Kreidebildungen, welche am Südrande einen zwar flachen, aber schmalen, nach Norden sanft, nach Süden steil abfallenden Gebirgsrücken, die Haar genannt, bilden, welcher in seinem östlichen Theile breiter wird, den Charakter einer Hochebene annimmt und das Sindfeld heisst. Die Höhenabnahme dieses Rückens von Osten nach Westen ist aus folgenden Messungen *) deutlich zu ersehen:

Hohe Lau bei Oisdorf, nördl. v. Stadtberge	1399	Fuss,
Essentho	1381	-
Die Sindfelder Linde bei Wünnenberg . .	1252	-
Die Haar zwischen Westernkotten und Belecke	1113	-
Bischofshaar, südlich von Soest	929	-
Die Klus, südlich von Unna	640	-
Höchster Punkt der Dortmund-Hörder Kunststrasse	391	- **)
Bochum	315	- ***)
Rücken südlich von Essen (auf der Kunststrasse nach Steele)	357	- †)

*) Diese Messungen rühren, mit Ausnahme der drei letzten, von dem verstorbenen Salinendirector Geh. Bergrath Rollmann zu Königsborn her. Sie bedürfen zum Theil der Berichtigung, haben aber für den vorliegenden Zweck genügende Genauigkeit. — Hier, wie in allen weiter unten folgenden Höhenangaben, ist der Nullpunkt des Amsterdamer Pegels und Preussisches Fussmaass zugrundegelegt.

**) Nach den Nivellements der Köln-Mindener Eisenbahn.

***) Nach markscheiderischer Ermittelung. Die Angabe bezieht sich auf die Seehöhe der Fensterbrüstung des Sitzungszimmers im ersten Stock des Bergamtsgebäudes. Die Bochumer Vöde, wie die ganze Gegend östlich der Stadt bis Harpen liegt höher, und mag mindestens die Seehöhe des Rückens zwischen Essen und Steele erreichen.

†) Nach dem Wegebaunivellement.

Weiter westlich verschwindet die schon bei Bochum und Essen nicht mehr als deutlich zusammenhängender Bergrücken auftretende Erhebung in der dort 110 bis 120 Fuss über dem Meere liegenden Ebene des Rheinthals, welche nach dem Strome selbst sich nur wenig mehr verflacht. Südlich des Haarrückens liegen, ihm parallel und das eine fast eine Fortsetzung des anderen bildend, die Thäler der Ruhr und der Möhne, letzteres bei Belecke 846, beide am Vereinigungspunkte bei Neheim (südlich von Werl) 507, ersteres bei Dellwig (südlich von der Klus) 334 Fuss, bei Herbede 236 und bei Steele 187 Fuss über dem Meere gelegen. Dies Thal berührt die Kreideformation nicht, läuft jedoch ihrem Rande und der Richtung ihrer Schichten im allgemeinen parallel; es bildet aber einen Winkel mit dem Hauptstreichen des Kohlengebirges, in welchem es liegt, und welches sammt dem darunter befindlichen und gleichförmig abgelagerten Grauwackengebirge südlich dieser Einsenkung sich zu beträchtlichen und im ganzen von Norden nach Süden zunehmenden Höhen erhebt.

Auch im Norden finden wir die Haar von einem ihr parallelen Thale begleitet, welches durch die uralte Handelsstrasse Westfalens, den „Hellweg", bezeichnet und mit einer Reihe in gerader Linie vom Rheinstrom bis zum Eggegebirge aufeinanderfolgender wohlhabenden Städte und Dörfer besetzt ist. Obschon dieses Thal nicht das Bette eines einzigen oder einiger Flüsse bildet, sondern von den Gewässern grösstentheils schräg durchschnitten und nur für kürzere Erstreckungen in der Längenrichtung durchlaufen wird, so haben doch die Querrücken, die dasselbe durchziehen, nur eine sehr geringe Höhe, und das Thal lässt sich in seiner mit dem Hauptstreichen der Kreideschichten übereinstimmenden Richtung meistens sehr deutlich verfolgen. An der Stelle, wo die Haar aus einem schmalen Rücken sich zu einer Hochebene verbreitert, wendet sich das Thal in einem sanften Bogen ein wenig nordwärts und nimmt statt der bisherigen, fast westöstlichen Richtung eine solche nach Ostnordosten an. Ganz entsprechend der allmäligen Höhenabnahme des Haarrückens, senkt auch der Hellweg sich im allgemeinen von Osten nach Westen, wie aus folgenden Angaben *) hervor-

*) Nach den für den Eisenbahnbau, für bergmännische und für salinistische Zwecke angestellten Messungen.

geht, denen die Unterschiede der Seehöhen der Thalpunkte gegen die obigen, in gleicher Querlinie befindlichen Höhenpunkte in Klammern beigesetzt sind:

Westfälische Eisenbahn, 1 Meile östlich von Paderborn	580	Fuss	(819)
Paderborn, Nullpunkt des Pegels an der Schwanenmühle	336	-	(1045)
Salzkotten, Hängebank des Soolschachtes	316	-	(936)
Geseke, Bahnhof	329	-	
Westernkotten, Hängebank des Bohrlochs No. XX.	263	-	(850)
Sassendorf, Hängebank des Hauptbrunnens	312	-	(617)
Soest, Bahnhof	311	-	
Ampen	266	-	
Höppe bei Werl, Hängebank des Soolbrunnens	266	-	
Hemmerde, Soest - Dortmund Eisenbahn (Bahnkrone)	255	-	
Königsborn, Hängebank des Hauptbrunnens	216	-	(424)
- - - Bohrlochs Litt. Y	212	-	
Niedermassen	224	-	
Wickede	229	-	
Asseln	236	-	
Wambel	244	-	(147)
Dortmund, Bahnhof	254	-	
Dorstfeld, Kapelle	234	-	
Rudolf-Grube bei Bochum, Hängebank des Bohrschachts	224	-	
Essen, Bahnhof	156	-	(201)

Man erkennt schon aus diesen wenigen Zahlen, wie auch die Unterschiede der Höhen- gegen die Tiefpunkte von Osten nach Westen im allgemeinen abnehmen. Das Thal selbst enthält mehrere Einsenkungen, die, wie bereits erwähnt, durch flache Erhebungen von einander getrennt sind. Die kenntlichsten und tiefsten derselben finden sich — abgesehen von den Furchen der Flüsse — zu Salzkotten, Oster-Schledde, zu Westernkotten, zu Sassendorf, zu Soest, bei Ampen und Kloster Paradies, bei Werl, zu Königsborn, bei Dorstfeld und bei Bochum. Die absolute Tiefe der Einsenkungen nimmt von Osten nach Westen ab; nur das Westernkottener und das Königsborner Becken ma-

chen hiervon eine Ausnahme, da sie tiefer liegen als die nach Westen hin auf sie folgenden Einsenkungen.

Im Norden wird das Thal des Hellwegs durch einen dem Haarrücken parallelen Höhenzug von geringer Erhebung begrenzt, der zwar vom Laufe der Flüsse mehrfach durchschnitten wird und nicht ganz ununterbrochen fortsetzt, dennoch aber für die ganze Längenerstreckung nachgewiesen werden kann. Derselbe ragt nördlich von Sassendorf 40, zwischen Soest und Hamm 80, zwischen Unna und Heeren 23, zwischen Dortmund und Lünen 62 Fuss über der Thalsohle des Hellwegs hervor und bildet an letzterer Stelle für eine kurze Strecke die Wasserscheide zwischen Emsche und Lippe. Nördlich dieses Höhenzuges liegt das Thal der Lippe, welches in der Gegend von Paderborn mit dem Hellweg zusammenläuft, übrigens aber durchweg tiefer eingesenkt ist als dieses, wie aus folgenden, dem geometrischen Nivellementsnetze entnommenen Höhenangaben hervorgeht. Der Unterschied der Seehöhen dieser Tiefpunkte gegen die im Hellwege in gleicher Querlinie liegenden ist in Klammern beigesetzt worden:

Lippstadt, Unterdrempel der Schiffsschleuse .	228	Fuss	(35)
Hamm, Nullpunkt am Unterpegel der Lippe-Schiffsschleuse	175	-	(91)
Werne, an der Brücke	163	-	(49)
Lünen, Nullpunkt des Pegels an der Lippebrücke	148	-	(92)

Der Eisenbahnhof von Lippstadt liegt 250, und der von Hamm 201 Fuss über dem Meeresspiegel, jener also 13 Fuss unter der Hängebank des in gleicher Querlinie befindlichen Bohrl. No. XX. bei Westernkotten, und dieser 65 Fuss unter derjenigen des Höppener Soolbrunnens bei Werl. Als Seitenthäler des Lippethales, die sich auf dem linken Ufer mit demselben vereinigen, sind noch das der Aase und das der Seseke zu erwähnen. Beide Flüsschen nehmen im Hellwege ihren Ursprung, durchqueren den obgedachten Höhenzug und nehmen dann eine vorherrschend ostwestliche, also der Lippe, mit der sie sich bei Hamm und bei Lünen vereinigen, fast parallele Richtung an. Die Aase hat zwischen Lippstadt und Soest bei der Ueberbrückung durch die Westf. Eisenbahn nach dem für letztere ausgeführten Niv. 279 Fuss Seehöhe, und der höchste Punkt dieser Bahn zwischen dort und Lippstadt liegt 294 Fuss hoch. Von der 244 Fuss hoch gelegenen Station Welver an nach W. folgt die Bahnlinie der Aase

auf deren linkem Ufer bis Hamm. Zwischen Welver und Soest hat sie die südliche Wasserscheide der Aase, die sich dort 280 Fuss über dem Meere und 24 Fuss über dem Planum der Bahn erhebt, mit dem Bogeler Einschnitte überwunden. Im Sesekethale liegt u. a. der Rollmannsbrunnen bei Heeren mit seiner Hängebank 203, der Bahnhof zu Kamen 198, und die Fahrbahn der Sesekebrücke zu Schwansbell unweit Lünen 168 Fuss über dem Meeresspiegel. Die Wasserscheide der Seseke und Lippe erhebt sich da, wo sie von der Köln-Mindener Eisenbahn zwischen Kamen und Hamm überschritten wird, bis zu 243 Fuss. Unterhalb Kamen vereinigt sich mit der Seseke die Körne, welche von Westen nach Osten fliessend, zwischen Dortmund und Unna die Wasser des Hellwegs aufsammelt, bei Kurl ein niedriges Terrain von nur 202 Fuss Seehöhe durchströmt und zwischen Westick und Südkamen den Höhenzug, der den Hellweg vom Sesekethale trennt, schneidet. Diese Höhe beträgt da, wo die Eisenbahn darüber wegführt, 223 Fuss.

Nach Aufnahme der Seseke macht die Lippe westlich von Lünen eine Wendung nach Nordwesten, und die Emsche, welche von Süden her kommt und, nachdem sie vor den sich westlich vorlegenden Höhen zwischen Dorstfeld und Lütgendortmund den Hellweg bei ersterem Dorfe durchschnitten hat, ihre anfängliche querlaufende Richtung mehr dem westöstlichen Streichen der Höhenzüge und Gebirgsschichten annähert, tritt in die bisherige Richtung der Lippe ein, sodass wir ihr Thal gewissermaassen als eine Fortsetzung des Lippethals ansehen dürfen. Die Angabe einiger Tiefpunkte (nach den Köln-Mindener Eisenbahnnivellements) wird von Interesse sein:

Dorstfeld (Plinthe der Kapelle)	234	Fuss,
Mengede (Plinthe des Wohnhauses von Rittershofen).	207	-
- Wasserspiegel der Emsche daselbst . .	193	-
Kastrop, Erdfläche an der Vogelstange bei Börnig	186	-
Bladenhorst, Niveau der Eisenbahn	182	-
Gelsenkirchen, Bahnhof ($1\frac{1}{2}$ Ml. südl. der Emsche	171	-

Weiter westlich lassen sich der Hellweg und das Emschethal nicht mehr als getrennte Vertiefungen unterscheiden. Der Bahnhof von Essen liegt 156, der von Oberhausen 118, und der von Duisburg 105 Fuss über der Nordsee. — Die Wasser-

scheide zwischen Lippe und Emsche erhebt sich nur wenig über beide Thäler, wie aus folgenden Messungen hervorgeht:

Brechten, höchster Punkt der Kunststrasse von Dortmund nach Lünen . . . . 320 Fuss,

Tockhausen, Fuss des Kreuzes am Wege von Elmenhorst . . . . 266 -

Distelkamp, Plinthe des Hauses (zwischen Waltrop, Lünen und Mengede) . . . . 277 -

Wir verfolgen die Bodenverhältnisse im Innern des Beckens an dieser Stelle nicht weiter, weil dies für die vorliegende Besprechung zwecklos sein würde. —

Durch die Hochebene des Sindfeldes hängt der Haarrücken im Osten unmittelbar mit dem Eggegebirge, dem südlichen Theile des Teutoburger Waldes, zusammen. Sowohl die Gipfelpunkte wie auch das Gebirge im allgemeinen steigen an dieser Stelle des Zusammentreffens der beiden Schenkel, die das Dreieck des Münsterschen Beckens umgeben, zu einer grösseren Höhe an, als man sie in der Haar oder im Teutoburger Walde selbst antrifft. Nach Hoffmann *) ist der höchste Punkt, die Velmer Stoot 1491, und die mittlere Erhebung des Rückens 1328 Fuss hoch; selbst der verhältnissmässig tief liegende Punkt, wo die Westfälische Eisenbahn die Egge überschreitet, hat nach dem Niv. 1091 Fuss Seehöhe. Nahe dem Abhange dieses, sich nach Westen ziemlich regelmässig mit der Neigung 1 zu 100 abdachenden Gebirges liegt im Münsterschen Becken Lippspringe 443, und etwas weiter entfernt Paderborn (der Bahnhof) 380 Fuss hoch.

Während die Hauptrichtung des Eggegebirges eine süd-nördliche ist, so beginnt nicht weit von der Velmer Stoot jene Richtung nach Nordwesten, welche der Teutoburger Wald auf seine ganze Länge beibehält. Der Abfall desselben gegen das Münstersche Becken wird steiler, der Uebergang aus der Ebene zum Kamm plötzlicher und ist nicht mehr wie bei der Haar und der Egge durch sanftes Ansteigen vermittelt. Die Berghöhen nehmen von Osten nach Westen ab; während dieselben in der Nähe des Eggegebirges noch 1300 Fuss erreichen, ist (nach Hoffm.) die grosse Egge bei Halle nur 962 Fuss hoch, also

---

*) Uebersicht der orographischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland. S. 179. Die Hoffmann'schen Angaben sind hier auf Preussische Fuss zurückgeführt worden.

558 Fuss über der Ebene erhaben. Bei Borgholzhausen erhebt sich der Barenberg bis zu 904, und der Ravensberg bis zu 692 Fuss. Der höchste Punkt auf dem Rücken des Ankenül hat jedoch wieder eine Höhe von 1045 Fuss, hinter welcher die übrigen Berge dieses Strichs zurückbleiben. Der wegen der weiten und herrlichen Aussicht, die er gewährt, bekannte Hülsberg nördlich von Rothenfelde misst nicht mehr als 812 Fuss, während die übrigen Höhen hier meist unter 700 Fuss bleiben. Sie verflachen sich nach Westen immer mehr, und die Höhen der letzten Erhebungen bei Bevergern schätzt HOFFMANN nur zu 310 und 466 Fuss.

Bemerkenswerth ist noch die an dem Fusse des Teutoburger Waldes befindliche Hügelgruppe bei Rothenfelde, wo auf der Länge von einer Meile drei langgestreckte flache Erhebungen der Richtung des Gebirges parallel auftreten. Der höchste Punkt dieser Hügelgruppe, der Aschendorfer Berg, erhebt sich nach HOFFMANN bis zu 625 Fuss, während deren Grundfläche 294 bis 358 Fuss hoch liegt.

Weiter westlich sinkt das Niveau der Ebene mehr und mehr, sodass Lengerich nur 241 und Bevergern am Westende des Teutoburger Waldes 155 Fuss Seehöhe hat. Noch eine Meile weiter nach Westen liegt die Furche des Emsthales bei Rheine nur 92 Fuss hoch. Die Quelle der Ems liegt bei Stuckbrook in der Sandebene „die Senne" 346 Fuss über dem Meere, $\frac{3}{4}$ Meile vom Fusse des 805 Fuss hohen Loobshorns. Von hier entfernt sich dieser Fluss mehr und mehr von dem Nordostrande des Beckens und nähert sich dessen Mitte, wo der Bahnhof von Rheda 231, Telgte 180 Fuss, und 1 Meile von der Ems entfernt, aber noch in deren Thal, Münster 164 Fuss hoch liegt. Weiter abwärts hat die Ems eine mehr nördliche Richtung und nähert sich dadurch wieder dem Teutoburger Walde, dessen Streichungslinie sie aber erst erreicht und überschreitet, nachdem dieser Gebirgsrücken sein Ende erreicht hat.

Im Westen fehlt es dem Münsterschen Becken an einer natürlichen geographischen Begrenzung. Nehmen wir statt einer solchen die politischen Grenzen des gleichnamigen Regierungsbezirks an, so sind in deren Nähe noch folgende Tiefpunkte bemerkenswerth *):

*) Nach dem geometrischen Nivellementsnetze, mit Ausnahme des zweiten, aus HOFFMANN's angeführtem Werke entlehnten Höhenpunktes.

Spiegel der Emsche bei Oberhausen	104	Fuss,
Lippethal bei Dorsten	99	-
Ysselburg an der Yssel	64	-
Fachbaum der Königsmühle zu Bocholt an der Ahe	67	-
Fachbaum der Mühle zu Vreden an der Berkel .	111	-
Fachbaum der Mühle zu Nienburg an der Dinkel	147	-
Oberdrempel der Schiffsschleuse der Ems zu Rheine	89	-

Die tiefsten Einsenkungen sind also die an den sehr nahe bei einander befindlichen Flüsschen Yssel und Ahe und die an der Ems. Zwischen diesen finden sich bei Epe und Ochtrup einige flache Erhebungen. Nehmen wir auf diese keine Rücksicht, so ergiebt sich die mittlere Höhe des Bodens an der Westgrenze des Münsterlandes zu 90 Fuss. Sie steigt von hier aus nach Osten äusserst langsam, z. B. bis Rheda auf 14 Meilen 141 Fuss, also etwa im Verhältnisse 1 zu 2300 an, aber dies Ansteigen ist, wenn man von den örtlich zwischengeschobenen geringen Erhebungen absieht, ganz regelmässig und ununterbrochen, und sowohl durch die Höhenmessungen wie durch den ostwestlichen Lauf aller Flüsse unverkennbar nachgewiesen. Dasselbe hält an bis zur Egge, welche im Osten den Scheitel des Beckens und zugleich den Knotenpunkt bildet, von welchem die Haar und der Teutoburger Wald auslaufen, die ebenfalls von Osten nach Westen an Höhe abnehmen und im Süden und Nordosten das Becken umsäumen — die Haar mit flacher Abdachung, der Teutoburger Wald als steil aufgerichteter Rand, beide in gleichen Querlinien sich zu fast gleichen Höhen erhebend.

Ein allgemeines Bild der geognostischen Verhältnisse des Münsterschen Beckens giebt die Römer'sche Uebersichtskarte *), nach welcher die beiliegende Tafel I. angefertigt ist; auf letzterer sind alle Formationen von höherem Alter als die Kreide mit senkrechten Strichen schraffirt worden.

Der nördliche Abfall der Haar hat eine sehr sanfte, der Richtung nach mit dem Einfallen des Kreidegebirges übereinstimmende Abdachung nach Norden, welche, so sanft sie ist,

*) Verhandlungen des naturhistor. Vereins f. Rheinl. u. Westf. XI. Taf. 3.; Zeitschr. d. Deutschen geol. Gesellschaft. VI. Taf. 1. Vergl. auch die zweite Profiltafel in Hoffmann's geognostischem Atlas vom nordwestlichen Deutschland, besonders das V. Profil.

doch an vielen Stellen dem Neigungswinkel der Schichten gleichkommt. Letzterer ist nämlich überall sehr gering und nur wenig Abweichungen unterworfen; er beträgt zwischen $1\frac{1}{2}$ und 4 und ist meist ungefähr 3 Grad *). Im einzelnen ist derselbe jedoch durchaus abhängig von der Unterlage der Kreideformation, d. h. von der Oberfläche des Steinkohlengebirges, dessen Vertiefungen das jüngere Gestein überall folgt, wodurch für dieses untergeordnete Muldungen entstehen, welche die sonst so gleichmässige Neigung gegen Norden örtlich unterbrechen. So richtig daher im grossen Ganzen die Ansicht von einer Zunahme der (lothrecht gemessenen) Stärke des Kreidegebirges von Süden nach Norden in dieser Gegend ist, so dürfen jene Ausnahmen doch nicht übersehen werden. Mit solchen, durch cretacische Gebilde ausgefüllten Vertiefungen des Kohlengebirges stehen jedoch dessen Mulden in gar keinem Zusammenhange, sondern jene sind lediglich Auswaschungen, die in einer Zeit entstanden, als das Kohlengebirge mit seinen Sätteln, Mulden, Falten, Ueberschiebungen und Verwerfungen fertig ausgebildet war, so wie wir es jetzt antreffen. Keine Muldung und keine Störung dieses älteren Gebirges ist in den aufgelagerten Massen als fortsetzend nachgewiesen. Die wenigen Sprünge, die man überhaupt in der Westfälischen Kreide kennt, sind an sich unbedeutend und ganz gewiss nur dadurch, und zwar in neuer Zeit entstanden, dass unterhalb der betroffenen Stelle das ältere Gebirge durch die Wirkungen des Wassers oder durch den Bergbau ausgehöhlt und örtlich zum Sinken veranlasst wurde**).

Wir haben uns also in der Periode der Kreide das Kohlengebirge des heutigen Ruhrgebietes als einen am Südrande des Meerestheils, der damals die Stelle des Beckens von Münster einnahm, flach nach Norden eingesenkten Meeresgrund zu denken, der nicht ganz eben, sondern von mannigfachen Vertiefungen unterbrochen war, welche das Wasser an solchen Stellen, wo das Gestein wenig Widerstand darbot, ausgespült hatte. Auf

---

*) Karsten's Salinenkunde (I. S. 228) giebt unrichtig 20 Grad an, wozu wahrscheinlich ein Profil, das nach einem grösseren Höhen- als Längenmaassstabe gezeichnet ist, die Veranlassung gegeben hat.

**) Ein Fall der letzten Art ist bei Hörde an dem Zechenwege von der Hermannshütte nach der Grube Freie Vogel und Unverhofft bekannt, und ein Fall, der nur der ersten Art zugerechnet werden darf, wurde auf der Anna-Grube unweit Essen beim Schachtabteufen beobachtet.

diese Unterlage setzte des Meer in grösstentheils sehr feinen Schlämmen jene vorherrschend thonig-kalkigen, zum Theil aber auch sandigen Schichten ab, welche das Westfälische Kreidegebirge bilden, und zu welchen die Grauwacken- und die Steinkohlenformation den Stoff hergeben mussten, der denselben durch das Wasser entführt und in das Meer gebracht wurde. Schon die Abdachung nach Norden, welche jene älteren Formationen in Westfalen zeigen, und der heutige Lauf der Gewässer deuten auf diesen Weg hin. Höchst wahrscheinlich ist es hauptsächlich der Stringocephalenkalk gewesen, der für die kalkigen Gebilde der Kreide in der angedeuteten Weise ausgebeutet wurde, indem alle Umstände dafür sprechen, dass dieses jetzt über dem Westfälischen Schiefergebirge nur noch in zerstreuten Mulden verbreitete Glied der mitteldevonischen Formation ehemals zusammenhängend ausgedehnte Massen gebildet habe. Die oberdevonischen kalkigen und mergeligen Schichten scheinen nächstdem das meiste Material hergegeben zu haben; auch sie waren muthmaasslich einst zusammenhängend über den älteren devonischen Gesteinen verbreitet. Dass auch das Kohlengebirge an der Kreidebildung Antheil hatte, geht unter andern aus dem Vorkommen von Steinkohlenbrocken in dem Plänermergel hervor; sein Beitrag ist jedoch — wenigstens in Ansehung der oberen, bauwürdige Kohlenflötze führenden Abtheilung — wohl geringer gewesen, da die Kreide es grösstentheils und damals in noch weiterer Ausdehnung als jetzt überdeckt hat, wovon z. B. die dem Grünsande von Essen angehörigen Sandsteinblöcke bei Bleiwäsche, Kallenhardt und Brilon, und die fast ganz von der Hauptmasse losgetrennte kleine Kreidegebirgspartie bei Billmerich unweit Unna, wie auch die ganz abgerissene Partie zwischen Werl und Neheim, Zeugniss ablegen. Eine Wegspülung beträchtlicher Massen des Kohlengebirges, insbesondere auch der jetzt fehlenden und deshalb „Luftsättel" benannten oberen Theile vieler Sättel, hat unbedingt schon vor Ablagerung der Kreide stattgefunden; denn unsere Grubenbaue lehren, dass unter dieser die Sättel ganz in derselben Weise abgestutzt sind, wie da wo das Kohlengebirge zutage ansteht.

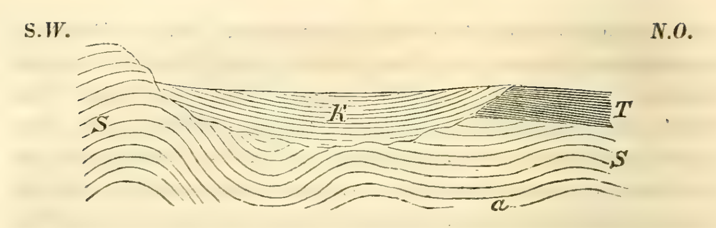
Die geringe und gleichmässige Schichtenneigung, die durch Schächte und Bohrlöcher nachgewiesene Zunahme der Mächtigkeit einzelner Glieder nach der Tiefe zu, die Abwesenheit von Gebirgsstörungen, der Mangel anderer als ganz flacher, allem

Anscheine nach nur durch Unebenheit der Auflagerungsfläche bedingter Zwischensättel lassen vermuthen, dass die Kreidegebilde an der Haar und nördlich derselben sich in Beziehung zu einander und zu ihrer nächsten Umgebung noch in ihrer ursprünglichen Lage befinden und keinen andern Hebungen unterworfen gewesen sind, als solchen, durch welche das ganze Gebiet aus dem Meere emporstieg, um die heutige über dessen Spiegel erhabene Lage einzunehmen. Unverkennbare Spuren von Störungen in der ursprünglichen Lagerung der Kreide zeigen sich erst östlich von Paderborn, da wo die Schichten bereits ein dem Rücken der Egge paralleles südnördliches Hauptstreichen angenommen haben. Hier wechseln untergeordnete Mulden und Sättel in rascher Folge, und die Flügel derselben zeigen nicht mehr die flache Neigung, in der man, von der Haar kommend, die Kreideschichten zu sehen gewohnt ist. Vielleicht stehen die flacheren und minder häufigen Biegungen südlich von Salzkotten und Paderborn, wo das Hauptstreichen noch westöstlich ist, mit diesen Falten in genetischer Verbindung.

Im Gegensatze zu der muthmaasslich noch unveränderten Lagerung der Südflügel der Münsterschen Kreidemulde muss von den Nordflügeln die geschehene Hebung behauptet werden. Die steile Aufrichtung der Schichten für die ganze Länge, und deren übergekippte Stellung für eine sehr bedeutende Erstreckung am Teutoburger Walde zeigt dies auf das unwidersprechlichste. Ob aber die Einwirkung der Hebung sich auch bis in das Innere des Beckens erstreckt habe, ist nicht zu entscheiden, weil dessen Sandmassen überall bis dicht an den Rand des Gebirges reichen. Nur die Hügelgruppe bei Rothenfelde und Aschendorf, wo den drei oben erwähnten streichenden Erhebungen drei niedrige Sättel in Pläner entsprechen, lässt eine solche Einwirkung vermuthen.

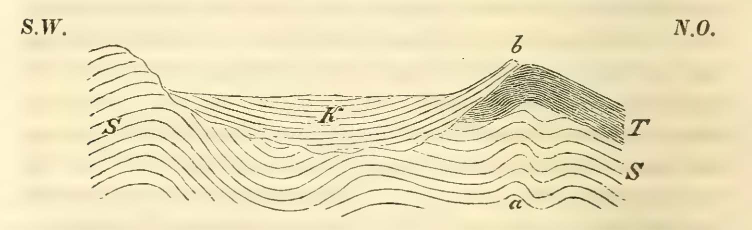
Obgleich nun an dem ganzen Nordrande mit der Kreide die älteren Formationen, der Wälderthon, der Jura und die Trias, aufgerichtet sind, und diese sich dort sicherlich bis zu einer gewissen Tiefe in das Becken mit hinabziehen, so spricht doch nichts für die Annahme, dass sie auch in allen andern Beziehungen an den Lagerungsverhältnissen der Kreide im ganzen Antheil haben, und es ist eine unbewiesene Voraussetzung, ihr Niedergehen bis in das Tiefste des Kreidebeckens, ihr Fortsetzen bis auf dessen Südflügel und das Zusammenfallen ihres Tiefsten

mit der Muldenlinie der Kreide anzunehmen. Die in Westfalen vorhandenen Partien der Trias bilden einen Theil des grossen Beckens von Hessen und Thüringen, dessen westlicher Rand durch den Zechsteinsaum an dem östlichen Abhange des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges so deutlich hervortritt und bei Essentho unweit Stadtberge von der Kreideformation ungleichförmig überlagert wird. Nordwestlich sehen wir bei den Kohlengebirgsinseln von Ibbenbüren, am Hüggel und am Piesberge den Zechstein und mit ihm die Trias wieder auftauchen. Das Münstersche Kreidebecken überdeckt den westlichen Theil dieses Triasbeckens, dessen ursprünglicher Rand sich durch eine von Essentho nach dem westlichsten Triasvorkommniss der Gegend von Ibbenbüren (oder vielleicht von Ochtrup) gezogene Linie annähernd bestimmt. Westlich dieses Randes dürfte eine Ablagerung von Trias- und Zechsteingebilden ebenso wenig stattgefunden haben, wie in den Districten, wo heutzutage die Grauwacke und das Kohlengebirge im Sauerlande und an der Ruhr zutage ansteht. Mit dem letzteren stehen die erwähnten Kohlengebirgspartien nördlich des Teutoburger Waldes zwar höchst wahrscheinlich in unmittelbarem unterirdischen Zusammenhange, allein durchaus nicht in dem Verhältnisse wie einander gegenüber zutage ausgehende Flügel einer Mulde, sondern lediglich als zufällig an der Oberfläche getrennt erscheinende Theile, zwischen welchen jüngere Schichten in ganz abweichender Lagerung und mit durchaus selbstständiger Muldenbildung den nicht zutage tretenden Theil bedecken. Zunächst waren es der Zechstein mit der Trias, welche sich bis zu der obgedachten Grenzlinie, in welcher damals das Meeresufer gelegen haben muss, ausbreiteten und, dem Meeresboden entsprechend, eine dem östlich befindlichen Tiefsten des Beckens zugewandte Einsenkung annahmen. Später, in der Zwischenzeit zwischen der Trias- und der Kreideperiode scheint ungefähr nach der Richtung des Rückens des spätern Teutoburger Waldes eine Erhebung des Bodens stattgefunden zu haben, verbunden mit einer Senkung des westlicheren Festlandes, welches dadurch unter den Meeresspiegel gelangte, sodass ein Busen entstand, der schon annähernd die Form des Münsterschen Beckens hatte, und in welchem sich die Kreide ablagerte. Zu jener Zeit würde ein durch den heutigen Teutoburger Wald gelegtes Querprofil von Nordosten nach Südwesten etwa folgende Gestalt gehabt haben:



K Kreideformation.
T Formationen zwischen dem Kreide- und dem Steinkohlengebirge.
S Steinkohlen- und Grauwackenformation.
a Erhebungslinie des Teutoburger Waldes.

Nach Ablagerung der Kreide fand dann eine neue, beträchtlichere Erhebung in derselben Streichrichtung und in einer mit der östlichen und nordöstlichen Kreidegrenze zusammenfallenden Linie statt, welche dem obigen Profil die nachstehend skizzirte Gestalt verlieh und den Rand der Trias- und Juraablagerung in der Art umbog, dass die Schichten eine steile westliche und südwestliche statt der bisherigen flachen östlichen und nordöstlichen Neigung annahmen.



Die Buchstaben bedeuten dasselbe wie im ersten Holzschnitte; *b* ist der durch diese zweite Erhebung entstandene Teutoburger Wald.

Aus Obigem wird es anschaulich geworden sein, dass die Trias- und Zechsteinmulde einer- und die Kreidemulde andrerseits in ihrer Lagerung ursprünglich gar nichts mit einander gemein hatten, nur dass ein Theil der ersten von einem Theile der zweiten übergriffen wurde. Erst die Entstehung des Teutoburger Waldes, welche in eine jüngere als die Kreideperiode gefallen ist, hat bei Gelegenheit der Aufbiegung des Nordostrandes der Kreidemulde den darunter befindlichen Westrand der Triasmulde umgebogen und bewirkt, dass die ehemaligen Ausgehenden des westlichen Flügels dieser Mulde mit den nächsten, zwar

in der ursprünglichen Richtung des Einfallens gebliebenen, jedoch steiler aufgerichteten Partien nunmehr einen Sattel bilden, dessen Südwestflügel sich vermuthlich nach der Tiefe zu unter der Kreidebedeckung sehr bald auskeilen.

Die Lagerung der Jura- und der Wälderthonformation ist am Teutoburger Walde meist ähnlich wie die der Trias, es kommt jedoch auf deren Verhalten hier nichts an.

Die nähere Ausführung der berührten Ansichten gehört nicht an diesen Ort, indessen dürfte das Gesagte genügen, um den Satz zu begründen, dass das Vorkommen der Trias und des Zechsteins südwestlich der von Ibbenbüren oder von Ochtrup nach Essentho gedachten Linie mindestens als sehr zweifelhaft, und deren Forterstrecken bis unter den Südflügel der Münsterschen Kreidemulde unwahrscheinlich ist.

Die Bohrarbeiten nach Steinkohle und Salzsoole haben sich hier bis 2 Meilen von der südlichen Kreidegrenze nach Norden hin erstreckt und überall, wo sie das Kreidegebirge ganz durchsunken haben, unmittelbar darunter das Steinkohlengebirge angetroffen.*)

---

*) Die Anzahl der Punkte, wo dies geschehen ist, beträgt einschliesslich der Schächte mindestens 200. Die am weitesten nach dem Innern der Mulde liegenden derselben sind: die Bohrlöcher bei Oberhausen, bei Herne, 1 Meile von der südlichen Kreidegrenze, 400 Fuss unter den heutigen Meeresspiegel reichend; das Bohrloch No. XIX. der Saline Königsborn bei Rottum, $1\frac{3}{4}$ Meilen von der Kreidegrenze, wo in 1080 Fuss Tiefe d. h. 866 Fuss unter dem Meeresspiegel das Kohlengebirge unmittelbar unter dem Grünsand von Essen erschroten wurde; das Bohrloch an der Höppener Linde bei Werl, 1 M. nördlich der Kreidegrenze, wo man bei 576 Fuss Tiefe, also reichlich 300 Fuss unter dem Meeresspiegel, ebenfalls gleich unter jenem Grünsand das Kohlengebirge erreichte.

In allen den Fällen, wo man in dortiger Gegend zwischen der Kreide und dem Kohlengebirge eine andre Formation angetroffen zu haben glaubte, hat sich der Irrthum bald herausgestellt. So ist in dem Bohrloche No. III. an dem s. g. Rüsseltenplatze bei der Saline Sassendorf im Pläner wenige Fuss unter dem eingelagerten Grünsandstein bei $626\frac{1}{12}$ Fuss Tiefe ein lebhaft dunkelroth gefärbter Mergel erbohrt worden, dem bei $627\frac{1}{12}$ Fuss hellrother, bei $629\frac{7}{12}$ Fuss ein röthlich weisser folgte. Man war geneigt, dieses Gestein der Keuperformation zuzurechnen, aber unmittelbar darauf folgte wieder der gewöhnliche hellgraue Mergel des Pläners, in welchem man bei meiner Anwesenheit im October 1853 mit 1010 Tiefe noch stand. Ueberhaupt kommen rothe Mergel hie und da, wennschon nicht häufig im Westfälischen Pläner vor. — In einem andern

Die westliche geognostische Grenze des Münsterschen Beckens fällt ungefähr in eine Linie, die wir uns von der Saline Gottesgabe über Ochtrup und Vreden nach Ruhrort gezogen denken. Stellt sich die auch schon von Herrn ROEMER*) angedeutete Vermuthung als richtig heraus, dass der östlich einfallende kreideähnliche Kalk von Ahaus, Stadtlohn, Oeding u. s. w., unmittelbar östlich obiger Linie, dem Pläner angehört, also älter ist als die senonischen Schichten in der Mitte der Mulde zwischen Lippe und Ems, so findet sich für dies Becken hier der natürliche Abschluss, und es erscheint als rings umschlossen, indem man darin allerwärts vom Rande nach der Mitte zu von älteren auf jüngere Glieder stösst. Als Unterlage der bei dieser Annahme wirklich vorhandenen Westflügel der Mulde würden wir den Wälderthon anzusehen haben, der im Westen der bezeichneten Linie an vielen Punkten auf mehr als 6 Meilen Länge aus der starken Diluvialbedeckung hervortaucht und einen Damm bildet, der die Verbreitung der Kreide nach Westen begrenzt, ohne sich höher als etwa 70 Fuss über die Ebene zu erheben, also zu 160 bis 180 Fuss Seehöhe, gegen welche die östlich benachbarten Erhebungen der Kreideformation um 30 bis 40 Fuss zurückbleiben.

Sollte sich dagegen die obige Vermuthung nicht bestätigen, und der Kreidekalk von Ahaus als jünger wie der Kalkmergel von Koesfeld zu betrachten sein, so muss zwischen den einander so nahen und sich fast berührenden Formationen des Wälderthons und der Kreide eine Hauptverwerfung angenommen werden, in einer Linie, welche Rathum, Vreden, Gronau, Ochtrup links, und Oeding, Stadtlohn, Graes, Wetteringen, Rheine rechts liegen lässt. Durch diese Hauptverwerfung würde das westliche Gebiet um einige tausend Fuss gehoben oder, was dasselbe sagen will, das östliche gesenkt sein. Das im Gebiete der Vechte weit nach Süden vorgestreckte Vorkommen der unteren Abtheilung der Kreideformation (des Hils) bei Losser, womit die Verbreitung eines offenbar aus diesem Sandstein entstandenen groben

---

Falle, wo man unter der Kreide den Keuper angebohrt zu haben vermeinte, nämlich bei Wasser-Kurl zwischen Dortmund und Unna, hat die genauere Untersuchung ergeben, dass man rothgefärbten Schieferthon der Kohlenformation vor sich hatte.

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. VI. S. 174. Verhandl. d. naturhistor. Vereins f. Rheinl. u. Westf. XI. S. 111.

Sandes in der Gegend von Gronau in Verbindung steht; die verhältnissmässig hohe Erhebung der aus festem Gestein bestehenden Hügel des Wälderthons zwischen Rathum und Bentheim; das Dasein der bis zu 300 Fuss Seehöhe erhobenen Hügelgruppe von Bentheim und Gildehaus südlich der verlängert gedachten Erhebungslinie des Teutoburger Waldes — einer Gruppe, die ausser anderen orographischen und geognostischen Gründen auch deshalb nicht als die Fortsetzung dieser Gebirgskette angesehen werden darf, weil das Streichen der zwischen beiden im Emsbette entblössten Schichten gegen dasjenige, welches im Teutoburger Walde allgemein herrscht, rechtwinklig gerichtet ist —; dies alles sind Gründe, durch welche das Vorhandensein einer solchen Verwerfung wahrscheinlich wird*), falls die obige Vermuthung, dass die Mulde auch im Westen einen natürlichen Abschluss habe, widerlegt werden sollte. Indem alsdann durch die Erhebung des Bodens der Wälderthon emporstieg, schloss derselbe das bis dahin nach Westen offene Becken ab und trennte dasselbe von dem Weltmeere, im Falle es mit diesem noch bis zu jener Zeit zusammengehangen haben sollte.

Die Hauptmuldenlinie des Münsterschen Beckens dürfte mit einer durch die Städte Paderborn, Münster und Ahaus gezogenen Linie zusammenfallen. Der im Gegensatze zu der sanften Neigung der Südflügel steile Abfall der Nordflügel, das Streichen der Schichten, die Biegungen der Schichten zwischen Paderborn und der Egge, sowie bei Stromberg, welches von dieser Linie fast berührt wird, vor allem aber die Richtung des Teutoburger Waldes und des Haarrückens deuten auf obige Lage der Mittellinie hin. Dass die jüngsten Gebilde der Westfälischen Kreide, jene sandigen Gesteine von Kappenberg, der hohen Mark und der Haard nur südlich dieser Linie verbreitet sind, während man sie in der Mitte des Beckens erwarten sollte, darf nicht irre machen und am wenigsten dazu verleiten die Mittellinie weiter nach Süden zu legen; denn diese Gesteine bilden, wo sie auftre-

*) Die beträchtliche Höhe des Verwurfs kann nicht überraschen. Es kann z. B. durch Berechnung nachgewiesen werden, dass die Rüdinghauser Hauptverwerfung, zwischen den Steinkohlengruben Johannes Erbstolln und Vereinigte Hamburg bei Witten an der Ruhr, eine Senkung, also andererseits eine Hebung von 3000 Fuss hervorgebracht haben muss, und ähnlicher Fälle von bedeutender Sprunghöhe sind durch den Steinkohlenbergbau noch manche aufgeschlossen worden.

ten, Hügelgruppen, die zum Theil mit schroffem Abfall auf die Unterlage aufgesetzt erscheinen und kaum unter das Niveau der Ebene hinabreichen. Nähern wir uns der bezeichneten Muldenlinie von Süden oder von Norden her, so gelangen wir — abgesehen von dieser einen Ausnahme — überall von älteren Gesteinen auf jüngere, und ebenso, wenn wir ihr von Osten nach Westen folgen. Hieraus folgt, dass eine Einsenkung der Muldenlinie von Osten nach Westen stattfindet. Ob sie sich in der Nähe der Westgrenze des Beckens wieder hebt, ist nicht eher zu entscheiden, als bis jene Frage über das Alter der Schichten von Ahaus zum Austrage gekommen sein wird. In dem einen Falle haben wir den tiefsten Punkt der Mulde in der Gegend von Ahaus und Graes gleich östlich jener Linie zu suchen, welche die Richtung der gemuthmaassten Verwerfung andeutet. Nehmen wir an, dass hier von der südlichen Kreidegrenze zwischen Ruhr und Emsche bis zur Muldenlinie die Schichtenneigung der Südflügel durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ Grad betrage, so berechnet sich für das Tiefste an der Stelle der grössten Breite der Mulde, die sich auf reichlich 12 Meilen beläuft, ein Niedersetzen bis zu fast 5900 Fuss unter der Erdoberfläche oder ungefähr 5800 Fuss unter dem Meeresspiegel. Unter gleichen Voraussetzungen bekommt man in der Querlinie Hörde-Münster-Brochterbeck eine Tiefe von 4560 Fuss unter der Oberfläche oder etwa 4400 Fuss unter dem Meeresspiegel. Für das mittlere Einfallen der Schichten ist $1\frac{1}{2}$ Grad jedenfalls als ein Minimum anzusehen, daher auch die Tiefe der Mulde eher mehr wie weniger beträgt als hier berechnet ist.*) Die Tiefe der Mulde in der letztgenannten Querlinie ist unabhängig von der Frage, ob an der Westgrenze des Beckens eine Muldenaushebung oder eine Verwerfung, oder vielleicht beides zugleich anzunehmen sei. In dem ersten Falle würde das Tiefste etwa in der Querlinie von Bochum nach Billerbeck zu suchen sein und gegen 5100 Fuss unter dem Meeresspiegel betragen. An dem Eggegebirge mag die Auflagerungsebene der Kreideformation ungefähr 900 Fuss hoch liegen. Sie würde also bis Ahaus auf 19 Meilen etwa 6700 Fuss und bis Billerbeck auf reichlich 16 Meilen etwa 5700 Fuss, d. h. durchschnittlich unter einem Winkel von 50 Minuten nach Ostnordosten einfallen.

---

*) Karsten berechnet für die Querlinie von Münster bei dieser Stadt 10000 Fuss Tiefe. Salinenkunde I. S. 229.

Diesem von Osten nach Westen gerichteten Einsenken der Muldenlinie entspricht die schon erwähnte allmälige Abdachung sowohl in den erhabenen Rändern wie in dem flachen Innern der Mulde von der Egge abwärts einerseits nach Mühlheim an der Ruhr und andererseits nach Bevergern, sowie von Paderborn nach Münster und weiterfort nach der Holländischen Grenze — eine Abdachung, die wir ganz ebenso in dem Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirge von den höchsten Punkten des Sauerlandes bis zum Rheinthale beobachten können. Wir lassen dahingestellt, ob dieselbe auch noch andern Ursachen als der Wirkung der Gewässer zuzuschreiben, deren Lauf in dem ganzen Gebiete übereinstimmend von Osten nach Westen gerichtet ist. Freilich setzt dieser Lauf der Gewässer eine Erhebung an dem Eggegebirge (und von da südlich in der Richtung nach dem Winterberge) voraus, welche von vornherein als Wasserscheide diente, und von deren Vorhandensein ausser der Aufrichtung der Schichten auch die Gasexhalationen in den Quellen von Altenbeken (Bullerborn), Driburg, Reelsen, Schönenberg, Vinsebeck, Meinberg (letztere 5 Orte in einer der Egge parallelen Linie); dann Schmechten, Istrup, Saatzen u. s. w. Zeugniss ablegen, wobei nicht zu übersehen ist, dass das am weitesten nach Norden vorliegende Basaltvorkommen im Osten des Münsterschen Beckens, nämlich das bei Sandebeck unweit Horn nur $\frac{1}{6}$ Meile von der östlichen Grenze der Kreide, d. h. des Hilssandsteins, der an der Egge westlich einfällt und nach Osten einen steilen Abhang bildet, und nur $\frac{1}{4}$ Meile von dem höchsten Punkte des ganzen Gebietes, der Velmer Stoot entfernt ist. Ein allgemein durchgreifendes, jedoch in der Stärke ihrer Wirkung mit der Entfernung vom Ausgangspunkte, also von Osten nach Westen abnehmendes Heben des ganzen Westfälischen Bodens gleichzeitig mit der Erhebung des Eggegebirges ist nicht unwahrscheinlich und würde die Abnahme der Gebirgshöhe der Haar und des Teutoburger Waldes von Osten nach Westen um so erklärlicher machen. Dem sei nun aber wie ihm wolle: wenn eine solche allgemeine Bodenerhebung wirklich stattfand, so war sie doch auf die speciellen Lagerungsverhältnisse am Südrande des Münsterschen Beckens nicht von merklichem Einflusse und hatte namentlich keine örtlichen Gebirgsstörungen zur Folge. Dies geht aus der völlig regelmässigen Lagerung, die man am Hellwege überall beobachtet, mit Bestimmtheit hervor; ausserdem sei noch an die

völlige Abwesenheit von eruptiven Gesteinen und von Gasexhalationen in diesem ganzen Landstriche erinnert. —

Nachdem F. ROEMER's ausgezeichnete Monographie über die Westfälischen Kreidebildungen*) veröffentlicht ist, würde es unnütz sein, hier eine Schilderung des geognostischen Charakters dieser Gebilde zu geben. Wir begnügen uns mit der Anführung der für den vorliegenden Zweck besonders wichtigen Thatsachen, namentlich der von ROEMER nicht mit angeführten.

Der Hils tritt an der Egge und dem Teutoburger Walde als ein sehr zerklüfteter Quadersandstein auf, der die darauf niederfallenden Wasser bis zu der nächsten dichten Gebirgslage versinken lässt, welche in der Egge durch die mergeligen Glieder der Trias- und der Juraformation, im Teutoburger Walde grösstentheils durch den Wälderthon gebildet wird. Da der Hils die höchsten Gipfel und Rücken des Gebirges zusammensetzt, so erhalten die darin niedergegangenen Wasser eine nicht geringe Steigkraft, vermöge welcher sie am Fusse des Gebirgszuges wieder emporsteigen.

Nicht anders verhält sich der früher als Glied des vorigen betrachtete, von Herrn F. ROEMER als Gault bestimmte braunrothe, lockere Sandstein, welcher den Hilssandstein überlagert, und ebenfalls beträchtliche Höhen erreicht. Die rothen Sandmassen und Sandsteinbrocken des Rothenberges bei Wetteringen, unter welchen der mit grösster Wahrscheinlichkeit zum Gault gehörige schwarze Thon mit Sphärosideritnieren liegt, der ausserdem im Emsbette unterhalb Rheine und in den unterirdischen Bauen der Saline Gottesgabe aufgeschlossen ist, rühren wahrscheinlich von einem ähnlichen Gaultsandsteine her, wodurch dieser sich im Verhältniss zu dem Thone als ein jüngeres Glied erweisen würde. Aus diesem Thone entspringen sowohl am Rothenberge wie zu Gottesgabe Salzquellen, während die nicht weit von dort zu Salzesk bei Bevergern hervorbrechende Soole in sehr naher Berührung mit dem Hilssandsteine zu stehen scheint. Die übrigen Soolquellen des Münsterschen Beckens gehören den jüngern Gliedern der Kreide an, welche wir nun besprechen wollen.

---

*) In der Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellsch. VI. S. 99 ff. und in den Verhandlungen des naturhistor. Vereins der Preuss. Rheinlande und Westfalens XI. S. 29 ff.

An dem Südrande des Beckens bildet Grünsand von Essen das unterste Glied. So wie derselbe in sehr wenigen der zahlreichen durch die Kreideformation hindurch bis auf das Kohlengebirge niedergebrachten Schächte und Bohrlöcher gefehlt hat, so begleitet auch an der Oberfläche sein Ausgehendes als ein selten unterbrochener schmaler Saum die übrigen Kreideablagerungen. Dieser Saum schmiegt sich den Biegungen des durch das Kohlengebirge gebildeten vormaligen Meerufers treu an und lässt eine Reihe untergeordneter kleiner Mulden deutlich wahrnehmen, z. B. bei Winkhausen (östlich von Mühlheim an der Ruhr), bei Essen, dann östlich von Steele, ferner bei Oespel, bei Grossbarop (beides zwischen Langendreer und Hörde), bei Sölde, dann zwischen Obermassen und Bilmerich, und unmittelbar bei letzterem südlich von Unna gelegenen Dorfe. Manche dieser Muldungen sind auch bei den hangenderen Gebirgsgliedern in Wendungen, welche diese im Streichen machen, sehr deutlich, obschon nicht auf weite Erstreckung ausgedrückt. Dies gilt namentlich von den beiden zuletzt genannten, welche mit der schon oben erwähnten Oberflächeneinsenkung von Königsborn zusammenfallen, deren erste Ursache sie vielleicht gewesen sind. Auch weiter nach Osten vermissen wir solche entschiedenen Wendungen in der örtlichen Streichrichtung des Grünsandes nicht; die wichtigsten sind: die südöstlich von Werl unweit Neheim, die bei Bergheim südlich von Sassendorf, und die bei Rüthen, welche letztere vielleicht mit der nördlich davon bei Westernkotten bemerkten Einsenkung der Erdoberfläche in Verbindung zu bringen ist.

Die Mächtigkeit dieses Grünsandes ist gegen die gewaltige Entwickelung der übrigen Formationsglieder sehr gering und hat an den bisherigen Beobachtungspunkten 45 Fuss nicht überstiegen. Indessen steht eine Zunahme nach der Tiefe hin zu vermuthen, da eine solche in dem vom Bergbau aufgeschlossenen Theile entschieden nachgewiesen ist. Im allgemeinen schwankt die Mächtigkeit sehr; oft, namentlich am Ausgehenden beträgt sie nur wenige Fuss. Dies Verhalten kann nicht befremden, weil dem Grünsande zunächst die Aufgabe zugefallen ist, die Unebenheiten des Meeresbodens auszugleichen, daher er denn auch mitunter (obschon, wie erwähnt, selten) ganz fehlt, was an allen den Stellen eintreten musste, wo hohe Klippen des Kohlengebirges hervorragten.

Die Zerklüftung des den Grünsand von Essen überlagern-

den Plänermergels scheint in diesen nicht fortzusetzen. Der Grünsand ist daher stellenweise, und zwar da wo, wie es bisweilen der Fall ist, das Bindemittel eine vorherrschend thonige, oder das ganze Gestein eine thonig-kalkige Beschaffenheit annimmt, mehr oder weniger und hie und da ganz wasserdicht. Ein Beweis hierfür liegt darin, dass wenn bei dem unterhalb umgehenden Bergbaue Brüche durch gehörige Bergfesten vermieden werden, auch da wo der niemals wasserdichte Kohlensandstein unmittelbar den Grünsand berührt, verhältnissmässig nur wenig und oft gar kein Wasser aus der meistens sehr damit angefüllten Kreideformation in die Grubenbaue dringt — ausgenommen natürlich, wenn man versäumt hat, die Schächte wasserdicht zu vermachen. Wo in dem Grünsandsteine das thonige Bindemittel mehr zurücktritt oder fehlt, da bildet er gleichsam einen Schwamm, in welchem sich die in den hangendern Schichten und in ihm selbst vom Ausgehenden her niedersinkenden Wasser ansammeln. Diese können nur dann tiefer sinken, wenn unmittelbar darunter Kohlensandstein ansteht. Ist also letzteres nicht der Fall, so muss man mit Bohrlöchern und Schächten entweder nahe über oder in diesem Grünsande Wasser antreffen. —

Der Pläner bildet das Hangende des Grünsandes von Essen. Derselbe hat die Eigenthümlichkeit, dass Structur und Festigkeit von Westen nach Osten am Südrande des Beckens eine sehr allmälig eintretende Veränderung zeigen; an dem ganzen Ost- und Nordrande stimmt das Verhalten mit dem in dem östlichen Theile des Südrandes beobachteten genau überein. Die Zunahme der Festigkeit ist sehr auffallend. Während man bei Duisburg und Essen sehr bequem den ganzen Pläner mit der Schabbe durch blosses Drehen im Kreise an wagerechten Drehstangen zu durchbohren vermag, kommt man bei Bochum und Herne auf diese Weise nur mit Mühe durch, und bei Unna ist schon die Anwendung des Meisselbohrers und des Schwengels durchaus erforderlich. Bei Oberhausen teufte die Bergbaugesellschaft Concordia ihren Tiefbauschacht in einem Monate 10 Lachter im Pläner ab, bei Bochum ist in solchen Fällen 6, und bei Dortmund 4 Lachter das Höchste gewesen was erreicht worden. Bei Essen, bei Bochum, bei Dortmund und selbst noch weiter östlich wird das Gestein gegraben und zum Mergeln des Feldes benutzt; bei Unna schon verwendet man es mitunter zum Bauen für Gemäuer, die der Luft (an der es bald zerfällt) gar nicht

ausgesetzt sind, und mehrere Meilen ostwärts wird es ein gutes Wegematerial und ein vortrefflicher Baustein, aus welchem unter andern Paderborns majestätischer Dom errichtet worden ist, der nun mehr denn 8 Jahrhunderte den Stürmen trotzt. — Gleichzeitig mit der Festigkeit ändert sich die Structur des Gesteins. Im Westen treffen wir es in mergeligem und dünnschiefrigem Zustande an, und der volksthümliche Name der ganzen Kreideformation ist in dortiger Gegend schlechtweg „der Mergel". Im Osten ist zwar der unterste Theil des Pläners auch mergelig, aber die Hauptmasse besteht aus Bänken von compactem Kalksteine, zwischen welchen sich nur untergeordnet und in geringer Stärke mergelige Lagen vorfinden.

Die Farbe des Plänermergels ist vorherrschend hellgrau, dabei meist mit einem Stich ins Grünliche, in den einzelnen Lagen bald dunkler bald heller, oft bläulich, auch gelblich, was als Folge der Oxydation des Eisenoxydulgehaltes durch Verwitterung anzusehen ist. Rothe und röthliche Mergellagen gehören zu den Seltenheiten, kommen aber vor (s. o.) Als ganz gewöhnliche untergeordnete Vorkommnisse sind zu nennen: grüne, im wesentlichen aus Eisensilikat bestehende sehr kleine Körnchen — dann Schwefelkies, sowohl in feinster Einsprengung durch das ganze Gestein verbreitet, wie auch in grösseren Partien auf den Kluftflächen — endlich Kalkspath, der die gewöhnliche Ausfüllung der nicht oder nur theilweise offenen Klüfte bildet. Die grünen Körner finden sich in einzelnen Lagen besonders häufig und verleihen diesen, zumal wenn noch Körner von reinem Quarze hinzutreten, einen sandsteinartigen Charakter. Es lassen sich fast für die ganze Länge des Südrandes der Mulde zwei solcher Grünsandsteinlagen unterscheiden, die, wenngleich ihre Mächtigkeit sehr wechselt, auch nicht selten eine Theilung derselben stattfindet, und die Menge der darin vertheilten grünen Körner ungemein schwankend ist, doch ununterbrochen fortzusetzen scheinen. Aehnliche Lagen finden sich auch am Nordrande des Beckens im Teutoburger Walde wieder. Da wo sie sich an der Haar im Osten verlieren, vermissen wir gleichzeitig die grünliche Färbung einzelner Schichten der Plänerformation. Wir kommen auf diese Grünsandlager noch einmal zurück.

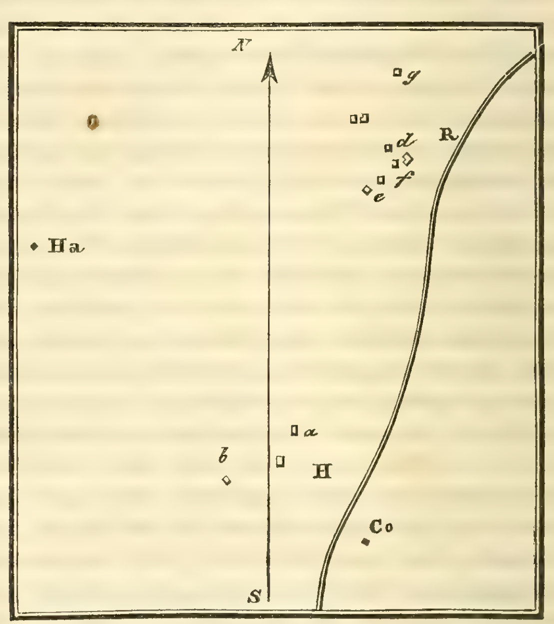
Der Kalkstein des Westfälischen Pläners besitzt einen hohen Grad von Porosität, vermöge deren er vom Wasser durchdrungen wird und die Eigenschaft vieler Gesteine, beim Durchschla-

gen — insbesondre nach anhaltendem Regen — auf dem frischen Bruche feucht zu sein, in starkem Maasse besitzt. Daher ist er, auch wo keine Klüfte durchsetzen, nicht wasserdicht. Doch kommen einzelne dichte Lagen vor, wie aus der Möglichkeit, Brunnen darin anzulegen, hervorgeht. Es scheinen dies vorzüglich die zwischengelagerten mergeligen Schichten zu sein. Da wo am Südrande des Beckens statt des Kalksteins Kalkmergel vorkommt, findet eine grössere Wasserdichtigkeit statt, und man kennt Lagen von grosser Mächtigkeit, die sich wassertragend gezeigt haben. Die zahlreichen zwischen Unna und Mühlheim im Pläner abgeteuften Schächte haben hierüber schöne Aufschlüsse geliefert und viele Fälle ergeben, in denen man über gewissen Schichten starke Wasserzugänge erschroten hat, welche auch nach fortgesetztem Abteufen und oft noch nach vielen Jahren immer an derselben Stelle und nicht tiefer aus den Schachtstössen hervortreten. Eine solche wasserdichte Lage ist z. B. in der Gegend von Bochum eine fast ganz aus flach auf den Schichtungsebenen liegenden Schalen des *Inoceramus mytiloides* zusammengesetzte Schicht, die sich in geringer Stärke meist ungefähr 10 Lachter über dem Grünsand von Essen im Pläner vorgefunden hat.

Sowohl dem Mergel wie dem Kalkstein, jedoch letzterem noch mehr als ersterem, kommt die Eigenschaft einer ausserordentlichen Zerklüftung zu. Dieselbe ist sammt der rhomboedrischen Absonderung des Kalksteins, die dem Mergel hie und da ebenfalls zukommt, von Herrn Professor G. Bischof im ersten Abschnitte seines Lehrbuchs der chemischen und physikalischen Geologie so klar und vortrefflich geschildert, dass ich hier nur Gesagtes zu wiederholen hätte. Deshalb beschränke ich mich darauf, ergänzend anzuführen, dass die Klüfte zwar oft auf weite Erstreckungen miteinander in Verbindung stehen, dieser Zusammenhang aber auch oft seine engen Grenzen hat, und dass bestimmte Netze zusammenhängender Klüfte vorhanden sind, deren jedes einen abgeschlossenen, dem Wasser zugänglichen Behälter bildet, dass aber diese Gebiete unter sich in keiner oder höchstens in einer untergeordneten Verbindung stehen. Wir haben an den Tiefbauschächten der Steinkohlengruben Dorstfeld und Vereinigte Karlsglück bei Dortmund ein Beispiel. Sie liegen 283 Ruthen von einander; beide waren zugleich in der Abteufung im Plänermergel begriffen und standen meist

in fast gleichen Tiefen; Karlsglück aber liegt südlich von der Dorstfeld-Grube und durchschnitt in derselben Querlinie jede einzelne Gebirgsschicht früher als diese. Man hätte also erwarten sollen, dass die erste Grube der zweiten die Wasserzuflüsse vorweggenommen. Dies traf aber keineswegs ein, sondern dem Karlsglücker Schachte flossen in der Regel 6, dann 16 und erst zuletzt als Maximum 25 Körperfuss Wasser in der Minute zu, während in dem Dorstfelder Schachte deren 110 und oft noch weit mehr zu sümpfen waren. Offenbar liegen die beiden Schächte in verschiedenen Netzen von Klüften des Pläners, welche durch eine unterirdische Wasserscheide von einander getrennt sind. — Für die Steinkohlengrube Hagenbeck bei Essen wurde ein Schacht fast ganz ohne Wasserzugänge durch die Kreideformation abgesunken, während in der unmittelbaren Nähe ein in dieser stehender Brunnen reichliche Wasser hatte und behielt. — Die benachbarte Grube Schölerpad hat durch ihre, ohne gehörige Bergfesten geführten Baue Brüche im Gebirge und Risse verursacht, die bis zutage gehen; und doch steht, umgeben von den klaffenden Spalten, dort ein Brunnen im Plänermergel, der Wasser hält. — Der neue Tiefbauschacht der Steinkohlengrube Sellerbeck bei Mühlheim an der Ruhr wurde durch den Pläner und Grünsand von Essen abgeteuft, ohne dass demselben jemals mehr als $\frac{1}{2}$ Körperfuss Wasser in der Minute zuflossen, und gleichzeitig hatte der noch nicht $\frac{1}{4}$ Meile nordwestlich davon niedergebrachte Schacht der Roland-Grube in jeder Minute 60 bis 70 Körperfuss Wasserzugänge. — Manche Bohrlöcher in der unmittelbaren Nähe sehr wasserreicher Stellen sind ganz trocken geblieben. So wird man auch in der nachfolgenden Darstellung eine grosse Menge von Fällen finden, wo sehr nahe bei einander süsse und salzige Wasser vorkommen, die entschieden ohne gegenseitige Verbindung sind. Besonders die Gegend von Werl ist in dieser Hinsicht merkwürdig. — Weiterer Beweise bedarf es wohl nicht für das Vorhandensein unterirdischer Dämme im Pläner, welche verschiedene, mit Wasser gefüllte Systeme zusammenhängender Klüfte von einander scheiden. Die Ausdehnung der einzelnen geschlossenen Wassergebiete scheint in dem Kalksteine oft sehr bedeutend, im Mergel scheint sie im allgemeinen nicht sehr gross zu sein. Die grösste, die mir bekannt geworden, ergab sich in nachstehendem Falle. Nördlich von Bochum waren vor kurzem im Pläner die Schächte der

Steinkohlenmuthungen Hannibal und Constantin der Grosse in der Abteufung begriffen; die gerade Entfernung beider Punkte von einander beträgt 720 Lachter oder $\frac{1}{5}$ Meile, jedoch liegt der Hannibaler Schacht 500 Lachter weiter nach Norden und in dem Einfallen der Kreidegebirgsschichten weiter vor als der Constantiner Schacht, dem Streichen nach aber 540



Lachter westwärts. Zwischen beiden — sie sind in dem vorstehenden Holzschnitte durch *Ha* und *Co* bezeichnet — liegt bei *H* die Bauerschaft Hofstede, von welcher theils an, theils westlich von der in der Zeichnung angegebenen Herne-Bochumer Kunststrasse die Bauerschaft Riemke *R* etwa 500 Lachter nordnordöstlich gelegen ist. Das Gebirge neigt sich nach Norden, und zwar in der Art, dass die gleichen Schichten bei *Ha* 21 und bei *R* 42 Lachter tiefer liegen als bei *Co*. Durch den Betrieb der beiden Schächte nun verloren die artesischen Brunnen der Bauernhöfe *a* und *b* zu Hofstede und *d*, *e*, *f* und *g* zu Riemke ihre aufsteigenden Quellen. Starke Wasserzuflüsse, mit denen beide Gruben zu kämpfen hatten, manche andere Betriebsstörungen, der Zeitaufwand zur Aufstellung von Dampfmaschinen u. dgl. brachten beide Gruben zeitweise zum Still-

stande, und jene Brunnenwasser sprangen wieder zutage; sobald aber wieder in dem einen oder in dem andern der beiden Schächte gearbeitet, und das Wasser kurz gehalten wurde, traten die artesischen Quellen wieder zurück. Es leuchtet ein, dass die beiden Schächte und die Brunnen in demselben unterirdischen Wassergebiete liegen, innerhalb dessen aufsteigende Quellen unmöglich sind, solange durch die kräftigen Pumpen eines der Schächte oder beider der Wasserstand bis zu der Tiefe, in welcher jedesmal das Abteufen steht, erniedrigt wird. Es ist dies zugleich ein Fall, in welchem sich unverkennbar zeigt, dass die Verbindungskanäle des Wassers nicht sowohl auf den Schichtungsebenen, als vielmehr in Querklüften liegen, da die Schichten, in welchen die Brunnenbohrlöcher der Gehöfte *d*, *e*, *f*, *g* zu Riemke stehen, von keinem der beiden Schächte berührt worden sind. Wir haben hier ein Netz von mehr als 360000 Quadratlachter Flächenausdehnung vor uns, für welches der Zusammenhang der Klüfte nachgewiesen ist. Im ganzen gehören aber Fälle, in welchen dieses auf so weite Erstreckungen möglich ist, zu den seltenen. Wie bedeutende Wassermassen sich in dem Gebiete der Gruben Hannibal und Constantin d. Gr. ansammeln, geht daraus hervor, dass bei der Abteufung im Kreidegebirge die erste 75 und die andere 150 Kfs. in der Min. zu wältigen hatte.

Ein Zusammenhang dieser Wassergebiete mit den untergeordneten Mulden, welche sich am Rande der Formation bemerkbar machen, ist nirgends erwiesen; sie sind vielmehr ausschliesslich von der Zerklüftung abhängig. Auch scheinen sich diese Muldungen, welche ohnehin nicht durch scharf hervortretende Sättel begrenzt sind, nach dem Innern der Hauptmulde zu verlieren; sie sind nicht weiter als bis auf eine Meile vom Rande nachweisbar, und scheinen auf das Ansammeln und Hervortreten der Gewässer nur in so fern einen Einfluss zu haben, als sie mit den Höhenverhältnissen der Oberfläche zusammenhängen, was dem Anscheine nach z. B. bei der Massen-Billmericher Mulde in Bezug auf das Königsborner Thal der Fall ist.

Von entschiedener Wichtigkeit sind dagegen für die Ansammlung und den Lauf der Gewässer die beiden im Pläner vorkommenden H a u p t g r ü n s a n d l a g e n, welche in Herrn A. ROEMER's Monographie *) und in den ungedruckten Ausar-

*) Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft VI. S. 162 ff. u. 166 ff. Verhandl. d. naturhistor. Vereins XI. S. 99 ff. u. 103 ff.

beitungen von Herrn BECKS und Herrn HEINRICH ausführlich beschrieben sind, deren deutliches erstes Auftreten ich aber weiter nach Westen verlegen möchte als es Herr ROEMER thut, da die untere derselben, wenngleich sie erst in der Nähe von Bochum am Ausgehenden mit Bestimmtheit nachzuweisen ist, doch schon bei Oberhausen **) durch unterirdische Arbeiten sicher aufgeschlossen, und auch die obere schon westlich Gelsenkirchen bekannt ist. Jene untere grüne Schicht hat nach Osten schon in der Gegend von Unna ihre Selbstständigkeit zum Theil eingebüsst; sie besteht auf der Wilhelmshöhe eigentlich nur noch aus gewöhnlichem grauem Plänermergel mit eingesprengten grünen Körnern und ist in dieser Beschaffenheit auch in den Königsborner Bohrlöchern erschroten worden, wo sich die Menge der grünen Körner oft so gering zeigte, dass die Schicht mehrmals übersehen und in den Bohrregistern nur als „Mergel von grünlichem Scheine" aufgezeichnet wurde. Weiter östlich verlieren sich die grünen Körner mehr und mehr, und bei Werl ist das ganze Lager weder am Ausgehenden noch in den Bohrlöchern kenntlich. Das obere Lager nimmt seine ausgezeichnetste Entwickelung in der Gegend von Unna an, also da, wo das untere seine Selbstständigkeit zu verlieren anfängt. Bis nach Steinhaus in der Querlinie von Büren und Geseke ist es seinem ganzen Fortstreichen nach durch eine sehr grosse Anzahl von Steinbrüchen allerwärts in höchst charakteristischer Weise aufgeschlossen und in den bis zur gehörigen Tiefe eingedrungenen Bohrlöchern erschroten. Wie der Pläner nach Osten hin überhaupt an Mächtigkeit zunimmt, so schieben sich auch in die Abtheilung zwischen dem Grünsande von Essen und diesem untergeordneten Grünsandlager allmälig stärkere Mergel- und Kalksteinschichten ein, sodass letztere östlich ein höheres Niveau einnimmt als westlich und sich an der Oberfläche nach Osten hin immer weiter von dem Südrande des Beckens entfernt. Ebenso wie das untere Grünsandlager, verliert auch das obere sich ganz allmälig. Die letzten undeutlichen Spuren finden sich in dem Kalksteine bei Wewelsburg an der Alme in der Querlinie von

---

*) Die Angabe von Herrn GEINITZ („das Quadersandsteingebirge in Deutschland" S. 22), wonach in dem Schachte der Roland-Grube bei Oberhausen beide Grünsandlagen durchteuft wären, ist irrig. Die untere erscheint hier, wie oft, durch eine Mergelschicht getheilt.

Salzkotten *). Es muss übrigens hier an die auch von Herrn Roemer hervorgehobene Thatsache erinnert werden, dass ausser diesen zwei Hauptlagern noch andere minder entwickelte und schwächere Grünsandschichten von geringer streichender Ausdehnung untergeordnet im Pläner vorkommen.

Diese Grünsandlager nun, und unter ihnen besonders das obere Hauptlager, welches bei normaler Entwickelung 12 Fuss mächtig ist und durch sein graues, die Eisensilikat- und Quarzkörner umhüllendes, festes thonig-kalkiges Bindemittel eine sehr compacte Masse bildet, sind sehr häufig für das Wasser undurchdringlich. Da sie ausserdem in vielen Fällen die Zerklüftung des Kalkmergels oder Kalksteins unterbrechen, so bilden sie dichte Lagen, über welchen sich einerseits die Wasser ansammeln können, und welche andererseits den unter ihnen angesammelten Wassern, die etwa durch einen darauf lastenden Druck aufzusteigen geneigt sind, dies wehren, welche daher künstlich durchbrochen werden müssen, um das Zutagekommen der unter ihnen in den Klüften des Pläners stehenden Wasser zu ermöglichen. Diese grünen Schichten sind deshalb für das Vorkommen der Quellen von ausserordentlicher Wichtigkeit. Sie sind aber nicht überall wasserdicht; bald mag es die veränderte Beschaffenheit des Gesteines selbst sein, welche die Undurchdringlichkeit aufhebt, bald mag demselben eine eigenthümliche Zerklüftung zukommen, die eine Verbindung der ober- und unterhalb befindlichen Spalten im Kalkmergel und Kalkstein gestattet, bald mag die Zerklüftung der ganzen Masse auch das Grünsandlager mit durchsetzen und dadurch dessen Continuität und Wasserdichtigkeit unterbrechen.

Am Nordrande des Beckens ist der Pläner viel weniger durch künstliche Aufschlüsse untersucht als am Südrande. Ein etwaiges regelmässiges Fortsetzen der darin vorhandenen, jenen untergeordneten Grünsandlagern entsprechenden Schichten ist noch nicht nachgewiesen. Die Zerklüftung des Kalksteins lässt sich in derselben Weise beobachten wie am Südrande. Man darf voraussetzen, dass auch jene Zwischenlager inbetreff der Quellenverhältnisse dieselbe Rolle spielen wie dort, zumal sie von sehr thoniger Beschaffenheit sind. —

*) Auf der beiliegenden Uebersichtskarte Taf. I. ist dieses Grünsandlager bis an den östlichsten nachweisbaren Aufschluss unweit der Erpernburg an der Alme fortgezeichnet worden.

Dem Pläner lagern sich, auf der Oberfläche an dem Südrande durch die Alluvionen des nördlich vom Hellwege vorkommenden Längenthales, in welchem die Seseke und die Aase fliessen, und am Ost- und Nordrande durch noch ausgedehntere Sand- und Geröllmassen und durch die Ems davon getrennt, senonische Bildungen auf, die im wesentlichen aus Thonmergeln mit eingelagerten Kalksteinbänken oder auch aus Kalksteinbänken mit zwischengelagerten Thonmergeln bestehen. Sie kommen nirgends mit den Rändern des Beckens in Berührung, erheben sich nicht zu bedeutenden Höhen und theilen nicht die eigenthümlichen Zerklüftungsverhältnisse des Pläners. Sie können daher nirgends so vollständig die darauf niederfallenden Wasser verschlucken, um gleich diesem an andern Stellen zahllose Quellen in unglaublicher Ergiebigkeit hervortreten zu lassen — schon die immer wiederkehrenden, meistens dichten Thonmergellagen sind ein Hinderniss —; jener grelle Unterschied zwischen dem grössten Reichthum an Wasser und der dürrsten Armuth ist dem senonischen Gebiete fremd; es bildet bei angemessener Vertheilung der Gewässer eine vortreffliche Unterlage für die Ackererde und damit die Grundlage eines auf Feldbau beruhenden ausgebreiteten Wohlstandes.

Die über den Schichten von Kamen, Beckum u. s. w. abgelagerten jüngeren senonischen Gebilde haben für den Zweck der vorliegenden Abhandlung kein Interesse.

Zweiter Abschnitt.

Die Soolquellen.

A. Die Soolquellen des Hellwegs.

Wir haben also am Südrande der Münsterschen Mulde einen langsam ansteigenden breiten Bergrücken, „die Haar" oder „den Haarstrang", welcher aus stark zerklüftetem Gesteine mit nordwärts abfallenden Schichten besteht, und dessen Fuss an der Nordseite ein Längenthal „der Hellweg" begleitet, welches im Norden durch eine jenem Rücken parallele, nur zu sehr mässiger Höhe ansteigende Erhebung begrenzt wird. Das Thal besteht wieder aus einer Reihe durch einzelne sanfte Erhebungen geschiedener flacher Einsenkungen.

Unter diesen Verhältnissen kann der Quellenreichthum des Hellwegs und insbesondere seiner tiefsten Stellen nicht auffallen. Die Plänergesteine auf der Haar verschlucken die sich darauf niederschlagenden meteorischen Wasser, lassen sie bis auf die nächste wassertragende Gebirgsmasse hinabsinken, nämlich entweder bis auf eine der untergeordneten thonigen Grünsandsteinlagen, oder bis auf eine dichte Mergelschicht, oder auch bis auf den Grünsand von Essen oder ein thoniges Glied des Steinkohlengebirges. Die beträchtliche Höhe, welche die Wasser auf diese Weise hinabsinken, giebt ihnen eine entsprechende Steigkraft. Im Hellwege finden sie den geringsten Widerstand im Wiederaufsteigen: es ist der nächste tiefe Punkt, und weiter nördlich folgt ihm wieder jener andere Höhenzug. Also müssen in diesem Thale überall Quellen hervorbrechen, wo durch Klüfte eine Verbindung der Tiefe mit dem Tage besteht, und das Empordringen des Wassers nicht durch dichte Gebirgslagen verhindert wird. Es ist ferner klar, dass ein solches Hinderniss durch künstlich hergestellte Verbindung des unterirdischen Wassernetzes mit der Oberfläche, also durch Schächte und Bohrlöcher beseitigt werden kann, dass daher für die ganze Länge des Hellwegs artesische Brunnenanlagen stets eine hohe Wahrscheinlichkeit des Gelingens für sich haben. Man hat das Längenthal passend mit dem Namen der Westfälischen Quellenlinie belegt.

Die allgemeinen Verhältnisse dieser Quellen, besonders derer im östlichen Gebiete, sind der Gegenstand der sorgfältigsten Untersuchungen Gustav Bischof's in Bonn gewesen, der die Ergebnisse in seiner „Lehre von der Wärme im Innern des Erdkörpers" (1837) und im ersten Bande seines „Lehrbuchs der chemischen und physikalischen Geologie" (1846) niedergelegt hat. Ausserdem hat sich Becks in seinen „geognostischen Bemerkungen über einige Theile des Münsterlandes"*) ausführlich darüber verbreitet. Es würde hier nicht am Orte sein, die von diesen Forschern gelieferten vortrefflichen Darstellungen, wenn auch nur im Auszuge, zu wiederholen.

Auch des Vorkommens von kochsalzhaltigen Quellen zwischen den trinkbaren haben sie gedacht, und es haben hierüber

---

*) Abgedruckt im Archiv für Mineralogie u. s. w. Bd. VIII. (1835). S. 275 ff.

ausser ihnen noch Buff in seinen „geognostischen Bemerkungen über das Kreidegebirge in der Grafschaft Mark und im Herzogthum Westfalen, und über dessen Soolführung" *); Keferstein in den „geognostisch-geologischen Untersuchungen über das Steinsalz, die Salzquellen und die Salzbildung im allgemeinen" **); Egen in seinem „Beitrag zur Naturgeschichte der Westfälischen Soolquellen" ***); endlich Karsten im ersten Theile seines „Lehrbuchs der Salinenkunde" †) mehr oder minder in's einzelne gehende Darstellungen geliefert. Die Vorkommnisse sind von Keferstein unter Benutzung der Notizen des Geheimen Bergraths Dunker am vollständigsten aufgezählt worden. Dennoch fehlt auch in seiner Zusammenstellung eine sehr grosse Menge bekannter Quellen, namentlich, wie sich von selbst versteht, die ganze Anzahl derjenigen Soolvorkommnisse, welche erst in neuerer Zeit durch den Bergbau und durch die Bohrarbeiten der Salinen erschlossen worden sind. Die jetzt bekannten Salzquellen sollen in dem Folgenden nach Möglichkeit vollständig und in der Reihenfolge von Westen nach Osten namhaft gemacht und beschrieben werden.

I. Die Gegend zwischen dem Rheinstrome und der Stadt Essen.

1. Steinkohlengrube Oberhausen der Bergbaugesellschaft Concordia. Mit dem am Köln-Mindener Bahnhofe zu Oberhausen gelegenen Tiefbauschachte dieser Grube wurden $5\frac{1}{4}$ Lachter Grand und dann der Pläner und der Grünsand von Essen durchsunken, bis man bei 30 Lachter Tiefe das Steinkohlengebirge erreichte, in welchem dann 68 Lachter unter tage der Betrieb dadurch eröffnet wurde, dass man nach Norden und Süden Querschläge trieb, mit welchen 10 Kohlenflötze angefahren sind. Man bemerkte, dass aus dem Hangenden aller Flötze und meist auch aus deren Liegendem salzige Wasser in

*) Geschrieben im Anfange d. J. 1823 und in Nöggerath's Zeitschrift „Das Gebirge in Rheinland-Westfalen nach mineralogischen und chemischem Bezuge" Bd. III. S. 42 ff. abgedruckt.

**) In seiner Zeitschrift „Teutschland" Bd. II. (1823) S. 301 ff. Bd. III. (1824) S. 240 f.

***) Karsten's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen. Bd. XIII. (1826). S. 283 ff.

†) Erschienen im Jahre 1846. Von den Salinen und Salzquellen am Hellwege wird S. 226—248 gehandelt.

geringer Menge hervortraten *) und fand, solange man die Grubenwasser zur Speisung der Dampfkessel benutzte, den Kesselstein zum Theil aus Kochsalz bestehend, was ganz aufgehört hat, seitdem man hierzu Wasser aus dem Grande verwendet, der die Kreideformation bedeckt. Eine reichere Salzquelle wurde aufgeschlossen, als man weiter östlich in derselben Sohle im Sommer 1853 einen anderen Querschlag trieb und mit diesem 3½ Lachter im Hangenden eines Kohlenflötzes einen auffallend klüftigen Sandstein anhieb. — Die in der Grube aufgefangene Soole zeigte in drei verschiedenen Proben bei 15 Grad R. ein spec. Gewicht = 1,0145, 1,0114 und 1,111, also einen Kochsalzgehalt = 1,94, 1,51 und 1,48 pCt. Sie entwickelt einen starken Schwefelwasserstoff-Geruch. Ihre Temperatur war, wie es bei Grubenwassern (die ja mit seltenen Ausnahmen auf ziemlich kurzem Wege vom tage her durch das Gestein in die Baue zu dringen pflegen) gewöhnlich der Fall ist, geringer als die der Grubenluft. — Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass diese salzigen Wasser aus dem Kreide- in das Steinkohlengebirge durch Klüfte niedergefallen sind, und dass deren Anwesenheit beim Durchteufen des ersten nur wegen der zu grossen Verdünnung mit süssen Wassern nicht bemerkt worden. Schon die Richtung, in der dieselben in die Strecken dringen, und die niedrige Temperatur deuten auf diesen Ursprung, da der Grand dort notorisch kein Kochsalz führt. Der anfängliche Sitz der Soole würde also zwischen 5¼ und 30 Lachter unter tage, d. h. zwischen 83 Fuss über und 82 Fuss unter dem Meeresspiegel zu suchen sein.

2. Steinkohlengrube Roland. Der zwischen Oberhausen und Mühlheim an der Ruhr abgeteufte Tiefbauschacht traf im Jahre 1850 bei 50½ Lachter Tiefe, 29 Lachter unter der Auflagerungsebene der Kreide, im Kohlensandsteine nach Durchhauung einer 3 Fuss mächtigen Schieferthonlage eine 4 Zoll breite Kluft, welche 8 bis 10 Kfs. Wasser in der Mitte bringt. Diese, wie auch alle übrigen Wasser, welche auf der Roland-Grube im Kreidegebirge und in dem nördlichen und südlichen Querschlage der 48½-Lachtersohle (im Juni 1853 zusammen

*) Die gesammten Zuflüsse der Grube betrugen im Juni 1853, wo der Schacht bereits 80 Lachter tief war, 6½ Kfs. Nur ein Theil davon war salzig.

363 Lachter lang) im Kohlengebirge angetroffen sind, in letzterem aber namentlich die Wasser aus dem das Liegende des Kohlenflötzes No. 5. bildenden klüftigen Sandsteine, zeigen sich salzhaltig. Man ging deshalb auch hier dazu über, zur Dampfkesselspeisung nicht Grubenwasser, sondern süsse Wasser aus dem aufgeschwemmten Gebirge zu verwenden. Die zutage ausgegossenen Wasser zogen der Gewerkschaft sehr unangenehme Händel mit den Eigenthümern der Oberfläche wegen Beschädigung des Pflanzenwuchses durch das Salz zu. Der Rohsalzgehalt hat sich je nach den verschiedenen Stellen, wo die Soole aufgefangen war, verschieden und zwischen 0,050 und 3,066, durchschnittlich aber zu 1,0061 pCt. ergeben. Die allmälige Verminderung des Salzgehaltes ist merklich. Auch hier kann nach dem ganzen Vorkommen ein Zweifel über den Ursprung der im Steinkohlengebirge angehauenen Salzwasser nicht obwalten, zumal auch das Kreidegebirge selbst sich soolführend zeigte. Dieses liegt hier ungefähr zwischen 140 und 0 Fuss über dem Meeresspiegel.

3. Steinkohlengrube Sellerbeck. Man hat daselbst beim Schachte Humboldt auf den Böden der Dampfkessel, in denen Grubenwasser, welche aus der Kreide stammen, verwendet werden, in dem abgesetzten Kesselsteine einen sehr bedeutenden Gehalt an Kochsalz bemerkt. Die Kreideformation reicht hier bis zu 20 Lachter Tiefe und liegt ungefähr zwischen 70 und 200 Fuss über dem Meere.

4. Steinkohlengrube Kronprinz. Im Jahre 1838 wurde auf dieser, nun im Fristen liegenden Grube mit dem Kunstschachte bei 61$\frac{3}{4}$ Lachter Tiefe, d. h. 14 Lachter unter dem hier 47$\frac{3}{4}$ Lachter starken Kreidegebirge, ein sehr klüftiger Kohlensandstein, und in diesem beträchtliche Wasserzuflüsse angehauen, die einen salzigen Geschmack hatten. Ausserdem litten nach einer Nachricht aus dem Jahre 1839 die Dampfkessel dieser Grube sehr durch die Verwendung der salzigen Grubenwasser zur Speisung. Das Kreidegebirge, aus dem die Salzquellen durch den klüftigen Sandstein in den Schacht zu gelangen scheinen, liegt hier zwischen 319 und 2 Fuss über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels.

5. Steinkohlengrube Wolfsbank. Die Hängebank des Tiefbauschachtes liegt 255 Fuss über dem Meere, und die Kreide reicht daselbst bis 66 Fuss unter tage. Der Schacht

ist nicht ausgemauert und die Wasser dieser Formation fliessen ungehindert durch denselben in die Baue. Man bemerkte von Anfang an sowohl den salzigen Geschmack der Grubenwasser, als auch deren nachtheiligen Einfluss auf die eisernen Schachtpumpen und die Dampfkessel, in denen auch der Steinabsatz Salztheile enthielt. Später zeigten sich diese Wirkungen in geringerem Maasse; Stellen, an welchen man in der Grube vorzüglich das Hervortreten sehr salziger Wasser wahrnahm, sind: das Sandsteinmittel zwischen den Flötzen No. 1. und 2. (auf andern Gruben des Essenschen Bezirks „Sonnenschein" und „Wasserfall" benannt) und der Sandstein, im Liegenden des unter No. 1. befindlichen Flötzes „Schöttelchen", beides in der 78-Lachtersohle. Der Salzgehalt der Wasser ist an beiden Stellen nicht mehr so gross als anfänglich.

6. Steinkohlengrube Neu-Wesel. Man hat auf diesem Werke, dessen Schacht bis zu $341\frac{2}{3}$ Fuss tief in der Kreideformation steht und mit seiner Hängebank $270\frac{1}{2}$ Fuss über dem Spiegel der Nordsee liegt, Kochsalzabsätze an den Wechseln der Dampfröhren und eine nachtheilige Einwirkung der aus den Grubenwassern entnommenen Dampfkessel-Speisewasser auf das Eisen beobachtet. Auch hier treten die Wasser aus der Kreideformation ungehindert in die Baue. Eine Stelle, wo in diesen der Salzgehalt der hervortretenden Wasser sehr merklich war, findet sich in dem Liegenden des Flötzes No. 1. („Sonnenschein") auf der 80-Lachtersohle; es liegt hier unmittelbar unter dem Flötze sandiger Schieferthon und dann Sandstein. Die Menge der salzigen Wasser daselbst war aber nicht gross und betrug nur etwa $\frac{1}{4}$ Kfs. in der Minute.

Steinkohlengrube Neu-Köln. Auf der $87\frac{3}{4}$-Lachtersohle wurden im Liegenden des Flötzes No. 5. kochsalzhaltige Wasser angetroffen, deren Menge anfangs $1\frac{1}{2}$, späterhin aber nur noch $\frac{1}{2}$ Kfs. in der Minute betrug. Da aber jenes Gestein aus Schieferthon besteht, und dieser nicht wie der Sandstein die höhern Wasser fallen zu lassen pflegt, so kann nicht mit Bestimmtheit behauptet werden, diese Soole stamme aus dem Kreidegebirge. Letzteres ist hier der Steinkohlenformation ungefähr 420 Fuss stark aufgelagert, und die Schachthängebank hat etwa 158 Fuss Seehöhe.

7. Steinkohlengrube Anna. In dem nördlichen Querschlage der $71\frac{6}{8}$-Lachtersohle wurden im Jahre 1851 in dem Sandsteinmittel zwischen den Kohlenflötzen No. 2. und 3.

einige salzige Wasser angehauen, deren Menge zwar allmälig abnahm, die aber noch nach 2 Jahren einen schädlichen Einfluss auf die Gezähe ausübten, im ganzen jedoch zu sehr mit süssen Grubenwassern vermengt wurden, als dass diese sich überhaupt merkbar salzig hätten zeigen können. Das Steinkohlengebirge liegt beim Schachte dieser Grube $316\frac{2}{3}$ Fuss tief, und die Hängebank fast in derselben Höhe wie die des Neuköllner Schachtes.

Da das Steinkohlengebirge an der Ruhr auch an einigen Stellen, wo es nicht mit der Kreideformation in Berührung steht, kochsalzhaltige Wasser führt, so ist es möglich, dass demselben auch ein Theil der obigen Soolen unmittelbar entspringt. Aber wo sich letztere schon bei der Durchteufung der Kreide einfanden, ist mit Gewissheit, und wo sie in dem von der Kreide überlagerten Kohlengebirge aus Sandstein hervorbrechen, ist mit grösster Wahrscheinlichkeit auf den Ursprung aus der Kreide zu schliessen, zumal alle diese salzigen Quellen keine höhere Temperatur gezeigt haben, als die übrigen Grubenwasser, von denen es feststeht, dass sie aus der Kreide in das Kohlengebirge niederfallen, und die im allgemeinen keine constante Wärme haben. Die auf Neu-Köln hervorquillende Soole soll, weil ihr Ursprung zweifelhaft ist, hier nicht mitgezählt werden. Die Kreideglieder, welche in dieser Gegend vorkommen, sind: der Grünsand von Essen, und darüber der Pläner.

II. Der Landstrich zwischen Essen und Dortmund.

1. Bohrloch in der Bauerschaft Schalke, westlich von Gelsenkirchen. Man hat daselbst vor mehreren Jahren etwa 25 Lachter südlich der Wohnung des Bauern SCHALKE und in geringer östlicher Entfernung von dem Schalker Busche in einer Wiese nach Steinkohlen gebohrt, das Bohrloch aber vor Erreichung des Kohlengebirges wegen eines Gestängebruchs verlassen. Aus diesem im Plänermergel stehenden Bohrloche steigt eine beträchtliche Menge von Wasser empor, welche den Graswuchs in der Nähe verdirbt. Es schmeckt nach Kochsalz und riecht nach Schwefelwasserstoff. Das specifische Gewicht einer im Sommer des Jahres 1853 geschöpften Probe beträgt bei 15 Grad R. 1,00375, wonach sich der Kochsalzgehalt zu 0,533 pCt. ermittelt. Die Hängebank des Bohrlochs kann in der Höhe nicht

sehr von dem 171½ Fuss über dem Meere befindlichen Bahnhofe zu Gelsenkirchen verschieden sein.

2. Bohrloch in der Bauerschaft Bulmke. Oestlich von Gelsenkirchen, nahe bei diesem Orte, und zwar nördlich der Köln-Mindener Eisenbahn, ungefähr 25 Lachter südwestlich des Wohnhauses des Landwirthes BERNHARD DÖRRMANN ist im Jahre 1847 in dessen Wiese nach Steinkohlen gebohrt worden. Man traf mit dem Bohrloche in 30 Lachter Tiefe eine freiwillig ausfliessende Salzquelle und gleich darauf die dem Pläner dort eingelagerte Grünsandsteinschicht. Das Bohrloch ist verlassen worden, der Angabe nach bei 37 Lachter Tiefe. Es liegt im Felde der Muthung Christianenglück. Nach einer nicht sehr zuverlässigen Untersuchung hatte die Soole 4, nach derjenigen des Königsborner Salzamtes hatte sie bei 16¼ Grad R. 0,5 pCt. Rohsalzgehalt*). Man hat auf die Oeffnung des Bohrlochs, die nicht viel tiefer als der Gelsenkirchener Bahnhof liegt, ein 50 Zoll hohes Röhrenstück aufgesetzt, aus welcher die Soole noch immer in reichlicher Menge aufsteigt und zum Tränken des Viehes benutzt wird. Auf den Graswuchs der Wiese wirkt sie übrigens nachtheilig ein. Eine im Sommer 1853 geschöpfte Probe ergab ein spec. Gewicht = 1,00328 bei 15 Grad R. oder einen Procentgehalt = 0,466.

3. Hennekens Wiese. Die älteste Nachricht über die Salzquellen der Gegend von Bochum enthalten zwei in den oberbergamtlichen Acten zu Dortmund befindliche Briefe; der eine datirt vom 17. November 1602 und ist von der Herzogin ANTOINETTE VON CLEVE, JÜLICH UND BERG, der andere ist von einem ihrer Vasallen, DIETERICH VON DER RECK DROSSART ZU BOKUM, welcher die Anzeige macht, es hätten sich in seiner Baillage „Salzadern" gefunden, und um die Erlaubniss bittet, eine Saline darauf anlegen zu dürfen. Ein Weiteres findet sich hierüber nicht, jedoch machen spätere Nachrichten, die sich in einer Abhandlung von G. v. DOLFFS**) zusammengestellt finden, es sehr wahrscheinlich, dass im 17. Jahrhundert zur Zugutemachung der in zwei Soolbrunnen ½ Stunde westlich der Stadt

*) Vergl. den Westfälischen Merkur vom 15. Juli 1847, wo an das Ergebniss der ersterwähnten Untersuchung sehr ausschweifende Hoffnungen geknüpft werden.

**) „Die Salzbrunnen bei Bochum" in KARSTEN's Archiv f. Bergbau u. Hüttenwesen. XX. S. 227 ff.

Bochum in Hennekens Wiese vorfindlichen Soole ein Salzwerk betrieben worden. Hierauf wird auch das unter den dortigen Landleuten umlaufende Gerede zu beziehen sein, dass in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts bei den Soolbrunnen Salz gesotten sei, und zwar durch Arbeiter von auswärts, welche dies erst nach Aufnahme der landesherrlichen Siederei bei Unna aufgegeben hätten. — Ein zwischen Wattenscheid und Bochum und wahrscheinlich nicht weit von dieser Stelle 74 Fuss tief niedergebrachtes Bohrloch soll 2procentige, zutage ausfliessende Soole erschroten haben. Später, nämlich im Jahre 1744 ist ganz in der Nähe der alten Soolbrunnen an zwei Stellen gebohrt, und das eine Mal bei 58 Fuss Tiefe eine $1\frac{1}{8}$, das andere Mal bei 37 Fuss eine 1, dann bei 80 Fuss eine $1\frac{1}{4}$ und weitere 9 Fuss tiefer eine $1\frac{1}{2}$ pCt. Rohsalz haltende Quelle angetroffen worden. Die aus einem dieser Bohrlöcher ausfliessende Soole hatte im Jahre 1764 $\frac{3}{8}$ pCt.; man bohrte ganz in der Nähe von neuem $33\frac{1}{4}$ Fuss tief, ohne eine reichere als $\frac{3}{8}$procentige Soole zu finden. Aus den Mittheilungen über das durchbohrte Gestein geht nur hervor, dass man u. a. im Grünsande von Essen gebohrt hat; man scheint übrigens bis in das Steinkohlengebirge gekommen zu sein. — Bei einer im Jahre 1816 von Königl. Berg- und Salinenbeamten vorgenommenen örtlichen Untersuchung fanden sich zwei offene Löcher zwischen dem Klusen- und dem Mittelbache unweit des an der Essen-Bochumer Kunststrasse gelegenen Kötterhauses Bitters Wilm in einer nördlich davon gelegenen Wiese vor. Sie waren offen und mit wildem Wasser gefüllt, welches nicht salzig schmeckte; wahrscheinlich sind dies die alten Soolbrunnen. Im Jahre 1828 ist dort noch einmal ein Bohrversuch gemacht worden, mit welchem man 51 Fuss 10 Zoll tief eindrang und davon 89 Zoll im Kohlengebirge gebohrt hat. Nach einem Berichte des Bergamts zu Bochum vom 26. März 1832 finden sich am Kabeisenbache etwa 100 Lachter nördlich der erwähnten Kunststrasse in der Richtung nach Overdyk Bruchstücke von Bohrröhren im Erdreich. Dies scheint also die Stelle der alten Versuche zu sein, da nach v. Dolffs's Abhandlung die obgedachten Bohrlöcher verröhrt worden waren.

4. Die Steinkohlengrube Karolinenglück liegt dieser Stelle nahe. Man hat daselbst zwar bei der Durchteufung des Pläners, der darin eingelagerten untergeordneten Grünsandsteinschicht und des Grünsandes von Essen, die hier sämmtlich

stark zerklüftet waren und dem Schachte bis zu 124 Kfs. Wasser in der Minute zuführten, einen Salzgehalt der letzteren nicht bemerkt, da derselbe bei diesem Grade der Verdünnung sich nicht mehr von selbst kundgeben konnte. Indessen wurden im Jahre 1850 bei dem späteren Grubenbaue, nämlich beim Streckenbetriebe in einem von Sandstein bedeckten Kohlenflötze salzige Wasser angetroffen, die theils durch Schnitte dieses Sandsteins, der das Kreidegebirge unmittelbar berührt, theils aus Sprungklüften, die auch wahrscheinlich nach oben bis dahin fortsetzen, hervortreten, und deren Menge $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Kfs. in der Minute beträgt. Nach einer zu Königsborn vorgenommenen Wägung ist das spec. Gewicht dieser Soole bei 15 Grad R. 1,0066 und ihr Procentgehalt 0,931. Im Sommer 1853 floss sie noch aus. Der Schacht der Karolinenglück-Grube liegt mit seiner Hängebank gegen 230 Fuss über dem Meere und hat das Kohlengebirge bei 173 Fuss Tiefe erreicht. Die Sohle, in der sich die Salzquellen zeigen, liegt $413\frac{1}{3}$ Fuss unter tage. Der Kochsalzgehalt der Grubenwasser hat sich auch in schönen wasserhellen Krystallen (Würfeln mit bis zu $\frac{1}{3}$ Zoll Seite), die sich in den Dampfkesseln nach deren Ausblasen vorfanden, bemerklich gemacht.

5. Steinkohlengrube Vereinigte Präsident. Bei der Auffahrung des nördlichen Querschlags in der Wettersohle, welche $250\frac{2}{3}$ Fuss unter tage und 110 Fuss unter der Tiefe liegt, wo hier das Steinkohlengebirge getroffen wurde, hat man in einem Sandsteine, der oben in unmittelbarer Berührung mit der Kreideformation steht, im Jahre 1845 eine mit Gewalt hervorstürzende Quelle von salzigem Geschmack und ungefähr 3 Kfs. Ergiebigkeit in der Minute angehauen. Sie wurde durch einen Mauerdamm abgedämmt. Nachdem dieser nach einigen Jahren während deren die tiefere Sohle in Angriff genommen ist, entfernt worden, hat sich die Quelle nicht wieder gefunden. Das Wasser scheint in den tieferen Bauen hervorzutreten, ein Salzgehalt aber ist im Sommer 1853 nicht mehr bemerkbar gewesen. Die Hängebank des Kunstschachtes der Präsident-Grube liegt $248\frac{3}{4}$ Fuss über dem Meere. Man hatte auch hier den Grünsand und Mergel des Pläners und den Grünsand von Essen durchsunken, ohne einen Salzgehalt in den sehr starken Wasserzuflüssen bemerkt zu haben.

6. Steinkohlenmuthung Constantin der Grosse. Bei dem Abteufen des Schürf- und Tiefbauschachtes traf man

in 190 Fuss Tiefe gleich nach Durchsinkung des Grünsands von Essen in dem darunter liegenden Kohlensandsteine eine ergiebige Salzquelle, deren spec. Gewicht bei 15 Grad R. 1,003 betrug, was auf 0,419 pCt. Rohsalzgehalt schliessen lässt. Eine chemische Untersuchung ergab den Gehalt an Chlornatrium zu 0,31 pCt. Der Stein, der sich in den Dampfkesseln, die mit den Grubenwassern gespeist wurden, nach deren Ausblasen abgesetzt hat, besteht vorzugsweise aus kohlensaurer Kalkerde und Kochsalz; erstere scheint also den zweiten Hauptbestandtheil des Rohsalzes zu bilden. Das Kochsalz fand sich in schönen Würfeln krystallisirt. Der Plänermergel, wie auch der Grünsand, zeigte sich beim Schachtabteufen sehr zerklüftet und wasserreich. Aus obiger Erscheinung in den Dampfkesseln zu schliessen, waren alle diese Wasser (deren Menge bis zu 180 Kfs. in der Minute betragen haben soll) kochsalzhaltig, wenn auch nicht so stark, als die zuerst erwähnte Quelle. Unter letzterer traf man eine wasserdichte Schicht, auf welche die Schachtmauer zur Abdämmung der Kreidewasser fundamentirt worden ist.

7. Steinkohlenmuthung Hannibal. Auch hier haben sich während des Schachtabteufens im Kreidegebirge die in grosser Menge zufliessenden Wasser kochsalzhaltig gezeigt. Man verwendete diese Wasser zur Dampferzeugung und fand in den Kesseln beim Ausblasen Absätze von Kochsalz, während sich merkwürdigerweise fast gar kein kalkiger Kesselstein bildete. Ein an Kochsalz reicheres Wasser traf man bei 346 Fuss Tiefe im Kohlensandstein unter dem zerklüfteten Grünsand von Essen, der bis zu 333 Fuss hinabreicht. Dieser Schacht ist nun ebenfalls ausgemauert worden*).

8. Bohrloch bei Herne. Ein Bohrloch, welches im Jahre 1847 nicht weit südlich des Köln-Mindener Bahnhofes zu Herne (188 Fuss Seehöhe) in einem mit diesem ungefähr gleichen, schon zur Niederung des Emschethales gehörigen Niveau zur Erschürfung von Steinkohlen niedergestossen wurde, traf freiwillig ausfliessende Wasser in nicht geringer Menge, die ich zu einer Zeit, als das Bohrloch 400 Fuss tief war, schwach salzig schmeckend und nach Schwefelwasserstoff riechend fand.

*) Die durchsunkenen Gebirgsschichten giebt F. Roemer an. Zeitschrift der Deutschen geol. Ges. VI. S. 163.; Naturhistor. Verein. XI. S. 100.

Denselben Geruch und den für sehr schwache Kochsalzlösungen eigenthümlichen faden Geschmack bsmerkte ich damals auch bei den Brunnenwassern der benachbarten Bauerngüter. Nach ROEMER's geognostischer Uebersichtskarte muss der obere Theil jenes Bohrlochs in den Thonmergeln von Beckum stehen. Der Uebergang dieser Gebilde in die Plänermergel war in dem Bohrmehle nicht kenntlich, daher es dahin gestellt bleiben muss, welchem dieser beiden Glieder der Kreideformation die Soole ihren Ursprung verdankt.

9. Brunnenbohrloch zu Haus Bladenhorst. In dem inneren Hofe des Hauptwohngebäudes dieser Besitzung des Freiherrn v. ROMBERG bohrte man im Jahre 1841 nach süssem Wasser. Bis zu 40 Fuss stand man in einem Sande, der einzelne schwimmende Lagen enthielt, und kam dann in weiche, graugefärbte Mergel (zu den Thonmergeln von Beckum gehörig), in denen bei 140 Fuss Tiefe eine Quelle erschroten wurde, die in einem $\frac{1}{2}$ Zoll starken Strahle 3 Zoll über den Rand des Bohrlochs hervorsprudelte, aber an Ergiebigkeit nach einiger Zeit abnahm. Das Wasser war trübe und schmeckte salzig. Nach einer, jedoch nicht ganz zuverlässigen Angabe soll der Gehalt 3 bis 4 pCt. betragen haben. Man bohrte noch 90 Fuss und kam dabei in gelblichen und grünlichen Mergel, der wahrscheinlich dem Pläner angehört; süsse Wasser wurden nicht aufgefunden, aber der Salzgehalt der erbohrten Quelle verringerte sich allmälig. Bei 270 Fuss Tiefe stellte man die Arbeit ein. Die Thürschwelle des Pastoratgebäudes zu Bladenhost, mit welcher die Hängebank des Bohrlochs ungefähr gleiche Höhe hat, liegt 178,59 Fuss über dem Meeresspiegel.

10. Bohrloch zu Nette. In einem zwischen Mengede und Dortmund zu Nette befindlichen Bohrloche ist in den vierziger Jahren zufällig eine salzige Quelle, die zu Tage ausfliesst, angetroffen worden. Nach der auf Veranlassung des Herrn BÖLLING daselbst angestellten Untersuchung beläuft sich der Rohsalzgehalt auf 1 pCt. Der Spiegel des Nettebaches bei der Ueberbrückung durch die Köln-Mindener Eisenbahn liegt 209,35 Fuss hoch, und die Hängebank des Bohrloches höchstens einige Fuss höher.

III. Die Umgegend von Dortmund und der Landstrich bis Königsborn.

1. Steinkohlengrube Tremonia. Südwestlich von Dortmund zwischen der alten Baroper Mühle und der Vogtskuhle teufte man im Jahre 1840 in der Emscher Wiese 4 Lachter von dem Flüsschen entfernt zur Entblössung des dort erbohrten und gemutheten Steinkohlenflötzes einen Schacht $33\frac{1}{3}$ Fuss ab, der mit 20 Fuss Tiefe das Kreidegebirge durchsunken hatte und in's Kohlengebirge kam; man bohrte dann noch 2 Fuss tief. Die Wasser, die man auf der Scheide bei den Formationen antraf, hatten einen salzigen Geschmack und ergaben $1\frac{1}{2}$ pCt. Rohsalzgehalt. Diese Soole war nach unten hin am reichsten, besonders der Theil, der sich in dem Bohrloche ansammelte. Da die Erdfläche hier nur $7\frac{1}{2}$ Fuss über dem Emschespiegel liegt, so ist eine Verbindung der Soole mit dem Flusswasser sehr wahrscheinlich. Die Emsche hat an dieser Stelle ungefähr 250 Fuss Seehöhe.

Dieser Fund gab Veranlassung, dort im J. 1842 für Rechnung der Bergbauhülfskasse Versucharbeiten zu machen, mit welchen man etwas weiter nach Norden vorging. An zwei Bohrpunkten gelang es des stark nachdringenden Schlammes wegen nicht, Wasser zu schöpfen und auf einen etwaigen Salzgehalt zu prüfen. Dann wurde ein kleiner Schacht abgeteuft, und damit bei $33\frac{1}{3}$ Fuss die Scheide zwischen Kreide- und Kohlengebirge erreicht; auch hier traf man salzige Wasser.

2. Steinkohlengrube Vereinigte Karlsglück. Während man den Tiefbauschacht dieser Grube, welcher 317,15 Fuss über dem Meeresspiegel angesetzt ist und bei 178,3 Fuss Tiefe die Scheide der Kohlen- und der Kreideformation erreichte, in der letzteren abteufte, wurde an den Probirhähnen und an allen undichten Stellen der Dampfkessel, die man mit den Wassern aus dem Schachte speiste, der Ansatz von Kochsalzkrusten bemerkt, woraus auf einen, wenn auch geringen Salzgehalt dieser Wasser geschlossen werden muss.

3. Steinkohlengrube Dorstfeld. Hier zeigte sich während des Schachtabteufens dieselbe Erscheinung wie auf der Karlsglück-Grube. Eine stärkere Soole hat sich aber im Steinkohlengebirge selbst in 400 Fuss Saigerteufe 20 Fuss vom Schachte entfernt bei der Auffahrung des nordwestlichen Querschlags gefunden. Daselbst steht ein von zahlreichen, rechtwink-

lig gegen das Streichen durchsetzenden offenen Klüften vielfach durchzogener Sandstein an, in den sich die Wasser des Kreidegebirges nothwendig hinabziehen müssen. Diese Soole enthält 0,612 Procent feste Theile, worunter 0,550 Chlornatrium. — Der Rand des Schachtes liegt 291,05 Fuss über der Nordsee, und die Scheidung der Gebirgsformationen 243,3 Fuss unter jenem.

4. Bohrloch im Westerholze. Zwischen Ritterhausen's Teich und der s. g. schmalen Wiese im s. g. Westerholze nahe bei Dortmund wurde im J. 1853 etwa 300 Schritte nördlich des Hauses von Breddemann in einer Wiese nach süssen Wassern gebohrt. Man bekam bei 100 Fuss Tiefe eine stark nach Schwefelwasserstoff riechende Quelle, die zutage ausfliesst, salzig schmeckt und 0,5 Procent Rohsalzgehalt zeigt.

5. Bohrloch im Sunderholze bei Dortmund. Im J. 1847 wurde dort ein Bohrloch niedergestossen, welches eine mit 2 bis $2\frac{1}{2}$ Kfs. in der Minute ausfliessende Quelle ergeben hat. Nach der kurz vor oder kurz nach Neujahr 1848 von den Herren Otto Röder und A. von der Becke angestellten Beobachtung stiegen aus dem kleinen Wasserbassin (dem ehemaligen Bohrschachte), in welchem das Bohrloch steht, in kurzen Zwischenräumen kleine Blasen auf. Das Gas bestand grösstentheils aus Sumpfgas, zum Theil auch aus Kohlensäure. Die Temperatur der Quelle ergab sich zu 8 Grad. Die Tiefe des Bohrlochs ist nicht bekannt, dürfte aber nicht viel über 100 Fuss betragen. Das Wasser ergab 0,3184 feste Bestandtheile, worunter 0,2033 Chlornatrium (s. u.).

6. Bohrloch an der Rappeschen Lohmühle. Etwa $\frac{1}{2}$ Stunde nördlich der Stadt Dortmund, 30 Lachter westlich der Kunststrasse naeh Lünen wurde im J. 1853 bei der Rappeschen Lohmühle am Aalbache nach Steinkohlen gebohrt. Nachdem man bereits eine nicht geringe Menge süsser zutage ausfliessender Wasser erschroten hatte, traf man bei $166\frac{2}{3}$ Fuss Tiefe, also nicht viel über der Stelle, wo das dem Pläner eingelagerte, am Ausgehenden bei Dorstfeld bekannte Grünsandsteinlager sich finden muss, eine salzige Quelle, die plötzlich mit solcher Gewalt empordrang, dass sich an der Mündung des Bohrlochs um die dort durch das aufgeschwemmte Gebirge bis auf den Plänermergel hinabreichende Bohrröhre herum das Erdreich trichterförmig bis zu 5 Fuss Weite auskesselte, und bei Gelegenheit der dadurch nöthig werdenden Auswechselung der Bohrröhre

in der aufgesetzten neuen Röhre das Wasser 10 Fuss hoch über die Erdfläche aufstieg. Die Ergiebigkeit ist kurz nachher zu 30 Kfs. in der Minute bestimmt worden; sie zeigte sich jedoch bei einer wiederholten Besichtigung etwa 3 Wochen nach der Erbohrung schon um etwas geringer. Die Quelle hatte ein specifisches Gewicht von 1,0028 bei 25 Grad R., also 0,391 Procent Rohsalzgehalt. Sie führte freie Kohlensäure, welche sich beim Ausfliessen in Blasen entwickelte. Die Temperatur war $8\frac{3}{4}$ Grad R. Die Hängebank des Bohrlochs liegt ungefähr 240 Fuss über dem Meere, und 70 bis 80 Fuss tiefer als das Ausgehende des erwähnten Grünsandsteinlagers bei Dortmund. So gering der Procentgehalt dieser Quelle sein mag, so brachte sie doch in jeder Minute 7,74 Pfund, also in einem Jahre 1017 Lasten Rohsalz zutage.

7. Bohrloch am Fredenbaum. Dieser Punkt liegt 10 Minuten nördlich von dem vorigen in dem Hofraume des Gastwirthes Schröder an der Lünen-Dortmunder Kunststrasse. Es befand sich daselbst ein im Plänermergel stehendes Trinkwasserbohrloch von 250 Fuss Tiefe. Als dieses sich verschlämmt hatte und kein reines Wasser mehr gab, bohrte man es neu aus, und kam dabei 1 Fuss tiefer. Sofort stieg mit grosser Gewalt eine reiche Quelle zutage, welche selbst noch aus einem aufgesetzten 8 Fuss hohen Rohre überfloss. Aber es war kein trinkbares Wasser, sondern eine schwache Soole mit etwas freier Kohlensäure. Herr O. Röder erhielt daraus durch Abdampfung 0,499 Procent feste Theile, hauptsächlich Chlornatrium. Die Temperatur dieser Quelle, auf welche der Eigenthümer bei ihrer grossen Ergiebigkeit eine sehr besuchte Badeanstalt begründet hat, beträgt 9 Grad R., entspricht also beinahe der Tiefe, aus welcher sie stammt. Nach dem, was ich über das durchsunkene Gestein habe in Erfahrung bringen können, steht das Bohrloch ganz in Mergel. Nach der Berechnung muss aber das grüne sandige Zwischenlager hier ungefähr in der Tiefe, die das Bohrloch hat, durchsetzen; dasselbe bildet also wahrscheinlich die Unterlage, auf welcher sich die Soole ansammelt, und nicht weit über ihm muss im Mergel eine ebenfalls wasserdichte Schicht liegen, über welcher die süsse Quelle liegt, und welche, als man das Bohrloch um einen Fuss vertiefte, völlig durchbrochen wurde und das Aufsteigen der darunter angespannten Wasser zu verhindern aufhörte. Die Quelle ist dieselbe, welche 6 Jahre später an der Rappe-

schen Lohmühle erbohrt ist (No. 6), denn nach Erreichung der letzteren hörte die Fredenbaumer Quelle auf zutage zu steigen; die Wasser traten in dem dortigen Bohrloche allmälig zurück, und ihr Spiegel blieb 2 Fuss unter der Hängebank. Nachdem man jedoch an der Lohmühle bei 50 Lachter Tiefe das Steinkohlengebirge und bei 80 Lachter ein Kohlenflötz in demselben erbohrt, und darauf das Schürfbohrloch zum Zwecke der Zurückhaltung der Mergelwasser aus dem künftigen Grubenbaue sorgfältig verdichtet hatte, sodass die Quelle völlig verstopft war, so begann am Fredenbaume die Quelle wieder in der früheren Art aufzusteigen und ist seitdem nicht mehr versiegt. Die Hängebänke beider Bohrlöcher liegen ungefähr in gleicher Höhe.

8. Bohrloch bei Wasser-Kurl. Die genannten 7 Soolvorkommnisse bei Dortmund liegen sämmtlich in der Einsenkung, welche der Durchschnitt der Furche des Emscheflusses mit dem Hellwege macht. Nicht weit östlich sehen wir im Osterholze die Wasserscheide zwischen dem Aalbache und der Körne, welche letztere in die Seseke fliesst und zum Lippegebiete gehört. Oestlich von Dortmund und Fredenbaum war auf eine Länge von $1\frac{3}{4}$ Meilen bis in die Gegend von Königsborn noch vor kurzer Zeit keine Soolquelle bekannt, wie denn überhaupt das dortige Bohrloch No. 15. bei Höinghausen allgemein für das westlichste Vorkommniss von Soole am Hellwege galt. Es war daher ein wichtiges Ereigniss, als im Anfange des J. 1854 bei Wasser-Kurl zwischen Dortmund und Königsborn in einem zur Erschürfung von Steinkohlen niedergestossenen Bohrloche bei etwa 350 Fuss Tiefe eine ergiebige Soolquelle angetroffen wurde, die mit 25 bis 30 Kfs. in der Minute zutage ausfloss und 3,8 Procent Salz führte, sich jedoch in dem Gehalte allmälig verschlechterte. Nehmen wir durchschnittlich nur eine dem Procentgehalte = 3 ungefähr entsprechende Pfündigkeit = 2 und eine Ergiebigkeit von 25 Kfs. an, so werden hier in der Minute 50 Pfund, also in einem Jahre 6570 Lasten Rohsalz aus dem Erdinnern an die Oberfläche geführt. Dieses Bohrloch liegt in dem Wassergebiete der Körne, zu welchem auch Königsborn gehört. Die Seehöhe ist noch nicht gemessen; mit Rücksicht auf die bekannten Höhen in der Nähe muss sie zwischen 200 und 220 Fuss betragen.

9. Bohrloch bei Reckerdings Mühle (auf der Generalstabskarte als Recklingsmühle angegeben). Ungefähr in der

Mitte zwischen Afferde und Niedermassen an dem beide Orte verbindenden Feldwege, etwa 1000 Schritt westlich genannter Mühle ist im Winter $18\frac{54}{55}$ in einem von der Massener Gesellschaft für Kohlenbergbau niedergestossenen Bohrloche in dem obern Grünsandstein bei 247 Fuss Tiefe eine mit 9 Kfs. in der Minute ausfliessende 3,039 procentige und 9 Grad warme Soolquelle angetroffen worden. Schon in den hangendern Mergelschichten hatte das aufsteigende Wasser einen schwachen Kochsalzgehalt gezeigt. Als das Bohrloch einige Wochen später 300 Fuss tief geworden war, floss obige Soole noch unverändert zutage.

IV. Königsborn.

Die Gegend der $\frac{1}{4}$ Stunde nördlich von Unna gelegenen Königlichen Saline Königsborn ist in Westfalen und vielleicht überhaupt diejenige, wo auf dem engsten Raume die beträchtlichste Anzahl von Soolquellen auftritt. Der grösste und wichtigste Theil dieses Gebietes findet sich auf der zweiten der beigefügten Tafeln dargestellt; für den übrigen Theil wolle man die erste dieser Tafeln, die Uebersichtskarte und die Section Dortmund der Generalstabskarte von Westfalen vergleichen.

Der auf dieser angegebene Weg von Niedermassen nach Königsborn und dessen östliche bei Essler und Schulze zu Brockhausen vorbeiführende Fortsetzung bezeichnen ziemlich genau den Fuss der Unnaer Anhöhe, oder allgemeiner: den nördlichen Fuss des Haarrückens, der sich in der 1400 Ruthen südlich gelegenen Klus, dem höchsten Punkte der Umgegend, bis zu 640, d. h. um etwa 420 Fuss über seiner Sohle erhebt, während die Stadt Unna an der Stelle, wo daselbst das obere Grünsandlager des Pläners zutage ausgeht, 339 Fuss Seehöhe hat. Ein Blick auf die Karte zeigt einen grossen Wasserreichthum, der hier den Abfall des Gebirges begleitet: am Massener Born, auf Rademachers und Schneiders Kamp, am Küchenkamp und zu Brockhausen treten Gewässer hervor, die schon beim Ursprung eine nicht geringe Wassermenge führen, sich aber hierin durchaus von den atmosphärischen Niederschlägen auf der Haar abhängig zeigen. Auch weiter nach Osten, z. B. bei Schulze-Höing, zu Uelzen und zu Mühlhausen, und nach Westen zu Wickede, Asseln, Brackel und bis nach Dortmund hin ist überall der Fuss der Unnaer Höhe von ergiebigen Quellen begleitet, welche, soweit sie beob-

achtet sind, eine Temperatur von ungefähr 8,5 Grad R.*), die also die mittlere Ortswärme, für die wir 7,34 Grad**) annehmen dürfen, um etwa 1,16 Grad übersteigt, zeigen.

Etwa 40 Ruthen weiter nördlich und in einem 10 bis 20 Fuss tieferen Terrain als die süssen Quellen treten seit Menschengedenken salzige Quellen hervor, die schon in sehr frühen Zeiten***) zur Bereitung von Kochsalz benutzt wurden und zur Herstellung künstlicher Soolbrunnen veranlassten. Man findet in STEIN's Westfälischer Geschichte Nachrichten von einer 3 procentigen Soole, die benutzt worden, und als etwas Bemerkenswerthes wird erwähnt, dass einmal eine 6 procentige Soole angetroffen sei. Es bestanden mehrere getrennt betriebene Salzwerke mit besonderen

---

*) So unter andern der Brunnen der Directorialwohnung (*w* des Situationsplans).

**) Zu Königsborn wird seit einer langen Reihe von Jahren die Luftwärme täglich 3mal beobachtet. Leider geschah dies aber bisher nicht zu den regelmässigen Zeiten, sondern: morgens um 6 Uhr oder bei späterem Sonnenaufgang mit diesem, mittags um 12 Uhr, und abends um 6 Uhr oder mit Sonnenuntergang an den Tagen wo dieser früher eintrat. Es leuchtet ein, dass solche Beobachtungen sehr unregelmässige und im allgemeinen zu hohe Temperaturmittel ergeben müssen. In der That berechnet sich aus den Jahresdurchschnitten der 35 jährigen Periode von 1819 bis 1853 eine mittlere Ortswärme = 8,16 Grad R., und aus kürzern Zeiträumen, z. B. für den von 1839—44 sogar 8,43, von 1845—51 8,33 Grad, während sich für andere gar nicht sehr entfernt liegende Orte Westfalens nach der im Berliner meteorologischen Institut auf Grund richtigerer Beobachtungen angestellten Berechnungen viel weniger ergeben hat. So für Bochum nach 22 jährigem Durchschnitte 7,34, für Elberfeld aus 12 Jahren 7,28, für Gütersloh aus 18 Jahren 7,07, für Salzuffeln aus dem Durchschnitte der 5 Jahre 1848—52 6,68 Grad. Da Königsborn mit Bochum ziemlich genau in gleicher Breite und fast gleicher Seehöhe liegt, auch übereinstimmende Boden- und Klimaverhältnisse hat, so kann ohne Gefahr eines erheblichen Fehlers die mittlere Ortswärme von Bochum auch für Königsborn angenommen werden. — Es war Herrn Salinendirector BISCHOF vorbehalten, auch an diesem Orte mit Beginn des J. 1853 die allgemein angenommenen Beobachtungsstunden (6 Uhr morgens, 2 Uhr nachmittags und 10 Uhr abends) einzuführen.

***) Im 13. Jahrhundert und wahrscheinlich auch schon früher. Vgl. ROLLMANN „historisch-technische Beschreibung der K. Saline Königsborn bei Unna“ in der „Sammlung nützlicher Aufsätze und Nachrichten, die Baukunst betreffend“. Jahrg. 1799 I. Bd. S. 90 ff.; 1800 I. Bd. S. 67 ff. und 1803 I. Bd. S. 113 ff.

Soolbrunnen, über welche es jedoch an genauern Nachrichten fehlt, die uns erst aus der Zeit des landesherrlichen Betriebes zugebote stehen. Von Soolbrunnen, die im Privatbesitze standen, sind den Namen nach auf uns gekommen:

1—4. Vier Zahnsche Salzpütten*): 2 auf dem Uebelgönner Kampe, daher auch Uebelgönner Brunnen genannt, an der Stelle des jetzigen neuen Cocturhofes (Siedepfanne No. 20 bis 29); 1 auf dem Westkampe und 1 auf dem Hessenplatze, wo jetzt der s. g. alte Cocturhof (Siedepfannen No. 1 bis 19) ist;

5. 6. zwei Westfalsche Brunnen, von denen einer auch Radbrunnen hiess und sich am längsten erhalten hat;

7. der Garten-Pütt*);

8. der Voss-Pütt;

9. der Plass-Pütt;

10. der Ohrt-Pütt;

11. der grosse Pütt — diese 5 lagen auf dem Hessenplatze; sie sind im dritten Viertel des 18. Jahrhunderts zugefüllt worden.

12. Der Bührensche Salzpütt.

Diese Brunnen, mit Ausnahme der Westfalschen, deren Stelle nicht mehr auszumitteln war, sind auf den beiliegenden Situationsplan aufgetragen worden. Da der Bührensche mit dem später nach seiner Aufräumung und weiteren Vertiefung (auf landesherrliche Rechnung) Hörder Pütt genannten Brunnen identisch ist, so reducirt sich ihre Zahl auf 11. Jedoch unterliegt es keinem Zweifel, dass die Zahl der alten verschütteten Privat-Soolbrunnen noch grösser ist.

Die seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis in die neueste Zeit für Königliche Rechnung hergestellten Soolbrunnen und Bohrlöcher führen wir nachstehend in tabellarischer Form und chronologischer Reihenfolge dem Leser vor. Man kann sich

---

*) Das Niederdeutsche „Putz“ oder „Pütt“ (Holländisch *put* — Aussprache zwischen Pütt und Pött) ist gleichbedeutend mit Brunnen. Englisch: *pit*, das Loch, die Grube, der Schacht. Französisch *puit*, der Brunnen, die Grube, der Schacht.

*) Rollmann nennt a. a. O. I. 91 zwei Gartenbrunnen (No. I. und No. II.). Einer derselben scheint mit dem Zahnschen Brunnen auf dem Hessenplatze identisch zu sein.

dieselben nach Herrn v. Dechen's Vorgange*) ihrer Lage nach in 4 Abtheilungen gesondert denken, welchen sich, wenn wir die heutigen Betriebsverhältnisse der Saline berücksichtigen, noch eine fünfte, nordwärts von Königsborn gelegene Gruppe anschliesst.

I. Die erste umfasst das obere oder alte Soolfeld, nämlich die Gegend zunächst am Fusse der Unnaer Anhöhe, die durch das ursprüngliche Hervorbrechen salziger Quellen zuerst die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, und worin sämmtliche 11 Privatbrunnen liegen. Dies ist das Terrain der beiden Cocturhöfe und der Gradirhäuser Glückauf und Friedrichsborn. Dasselbe ist nach Norden bis zum Zimmerplatze, nach Westen bis an die Külwer und nach Osten bis zum Soolbade und zum Hause Brockhausen untersucht worden, also im Streichen auf eine Länge von etwa 300 und nach dem Einfallen auf eine Breite von etwa 165 Ruthen.

II. An dieses schliesst sich nördlich das mittlere Soolfeld, welches vom Kösterland bis „in den Kämpen" auf 450 Ruthen Länge durch Schächte und Bohrlöcher untersucht ist und etwa 75 Ruthen Breite hat.

III. Hierauf folgt das untere oder tiefe Königsborner Soolfeld, von Höinghausen bis in die Unnaer Haide auf 800 Ruthen Länge und durchschnittlich 170 Ruthen Breite untersucht.

IV. Die zwischen der Saline und der Südkamenschen Anhöhe am südlichen Abfalle der letzteren gelegenen Bohrlöcher können wir in eine vierte Gruppe zusammenfassen, welche für den Betrieb der Saline keine Bedeutung erhalten hat, weil sie nicht benutzt worden ist.

V. Eine letzte Gruppe endlich bilden die Soolvorkommnisse nördlich der Südkamenschen Anhöhe, welche seit 1846 von der Saline benutzt werden, die wir aber erst weiter unten näher in Betracht ziehen können, da sie ausserhalb des Hellwegs liegen.

---

*) In einem mir zur Benutzung gütigst verstatteten, für den älteren Betrieb und die Soolquellenverhältnisse zu Königsborn ausserordentlich lehrreichen (nicht gedruckten) Promemoria aus dem Jahre 1833. Die Abtheilungen sind übrigens hier mit Rücksicht auf die veränderten Umstände etwas anders gefasst worden.

Laufende No.	Jahr der Her-stell-ung	Benennung der Soolbrunnen und Bohrlöcher	Ab-theil-ung des Sool-feldes	See-höhe der Hänge-bank Rh. Fuss	Ganze Tiefe Rh. Fuss	Tiefe, in … getroffen wor… Rheinländische: die obere Grünsandlage des Pläners	die untere Grünsandlage des Pläners	der Grünsand von Essen
12	?	Hörder Brunnen	I. w.	?	84	—	—	—
13	1735	Königsborn	I. ö.	229,17	25	—	—	—
—	1744	3 Bohrlöcher	I.	?	?	?	—	—
14	1745	Missgunst Brunnen	I. w.	224,5	51	—	—	—
15	1746	Vaersthäuser Brunnen	I. w.	225,00	24	—	—	—
16	1746	Lecke Brunnen	I. w.	?	25	—	—	—
17	1746	Clevische Favorit Br.	II. w.	224,00	90	—	—	—
18	1746	Goldene Sonne Br.	I. ö.	226,00	35	—	—	—
	(1788)	dessgl., Bohrloch			242	?	—	—
19	1746	Glückauf Brunnen	I. w.	224,00	25	—	—	—
	(1789)	dessgl., Bohrloch			223	94	—	—
20	1747	Friedrichsborn	I. ö.	225,00	40	—	—	—
21	1765	Bohrloch No. I.	I. ö.	226,00	141,5	110	—	—
22	1765	Bohrloch No. II.	I. w.	225,00	117,75	103,25	—	—
23	1765	Bohrloch No. III.	I. ö.	226,00	86,25	—	—	—
24	1765	Bohrloch No. IV.	I. ö.	229,00	115	65	—	—
25	1765	Bohrloch No. V.	I. ö.	229,00	98	67	—	—
—	1765	Bohrloch No. VI.	I. ö.	?	?	?	—	—
26	17$\frac{66}{67}$	Ludwigsborn	I. w.	225,00	137,75	103	—	—
27	1766	Bohrloch Litt. A.	I. ö.	226,00	81,25	—	—	—
28	1766	Bohrloch Litt. B.	I. w.	225,00	115	105	—	—
—	1766	Bohrloch Litt. C.	I. w.	225,00	80	—	—	—
29	1766	Bohrloch Litt. D.	I. w.	224,00	106	92	—	—

welcher das Steinkohlengebirge den ist Fuss	welcher die reichste Soole den ist Fuss	Salzgehalt dieser reichsten Soole pCt.	Höchste Ergiebigkeit Kfs. in der Min.	Dauer der Benutzung Jahre
—	84	5	?	?
—	25	5	?	15
—	—	—	—	—
—	51	5,75	?	?
—	24	3,5	?	?
—	25	4	?	3 (?)
—	90	5,75		4
—	35	6,75	2,5	25
—	180	5,5	4,28	10
—	25	5,125	?	} 51
—	220	6,375	4,28	
—	40	3,625	?	?
—	140	5,125	?	—
—	105	5,5	?	—
—	85	3,625	?	—
—	90	1,375	?	—
—	90	1,75	?	—
—	—	—	—	—
—	105	5,625	?	28
—	75	3,875	?	?
—	105	5,375	?	?
—	—	—	—	—
—	100	5,25	?	?

Bemerkungen.

1—11. sind die oben genannten älteren Soolbrunnen.

12. Der Soolbrunnen des alten Bührenschen Salzwerks, welches im dreissigjährigen Kriege zerstört wurde. 1739 bis 1740 aufgeräumt. Der Soolbrunnen 33, das Bohrloch 51 F. tief. Salzgehalt 1750 nur noch 1,875 pCt. 1762 im Kriege zerstört.

13. Seehöhe nicht gemessen, hier derjenigen gleichgesetzt, welche die Erdoberfläche an dem nahen Siedesoolenbehälter ehemals hatte. 1750: 4 pCt.

14. Brunnen 15, Bohrloch 36 F. tief. 1750: 3,625 pCt. Seehöhe abgeschätzt.

15. Seehöhe gleich der von No. XIII. angenommen. Salzgehalt 1750: 2,75, später 0,5 pCt.

16. Bei Abfall des Gehalts auf 1,875 pCt. verlassen; 1750 nur noch 0,75 pCt.

17. Seehöhe gleich der von No. X. angenommen. Brunnen 15, Bohrloch 75 F. tief. 1750 wegen Abfall des Gehalts auf 0,75 pCt. verlassen.

18. Wurde 1746—71 und 1789—98 benutzt; 1806 verstopft.

20. Seehöhe gleich der von Litt. G. angenommen. Gehalt 1794: 2,375, 1795: 2,25 pCt.

21—25. Nicht benutzt und 1765 verstopft. 23. (No. III.) dient als Trinkquelle des Soolbades.

No. VI. Keine ausfliessende Soole getroffen. Sonst fehlen alle Nachrichten.

27. Badequelle des Soolbades.

Litt. C. gab keine ausfliessende Quelle.

29. Wegen Abfall des Gehalts verlassen; 1806 verstopft.

Laufende No.	Jahr der Herstellung	Benennung der Soolbrunnen und Bohrlöcher	Abtheilung des Soolfeldes	Seehöhe der Hängebank Rh. Fuss	Ganze Tiefe Rh. Fuss	Tiefe, in … die obere Grünsandlage des Pläners	die untere Grünsandlage des Pläners	der Grünsand von Essen
						getroffen wor… Rheinländische…		
30	1767	Bohrloch Litt. D'.	II. w.	219,50	100	—	—	—
	(1771)	- - H.	II. w.	219,50	174,33	154	—	—
31	1767	Bohrloch Litt. E.	I. w.	225,00	120,8	104	—	—
32	1767	Bohrloch Litt. F.	I. w.	225,00	94,5	69	—	—
33	1768	Bohrloch Litt. F'.	I. w.	224,00	120,16	81	—	—
34	1769	Bohrloch Litt. G.	I. w.	225,00	111,42	97	—	—
35	1771	Bohrloch Litt. J.	II. w.	220,00	122,33	—	—	—
—	1771	Bohrloch Litt. K.	III. ö.	219,00	185,83	—	—	—
36	17$\frac{77}{78}$	Bohrloch Litt. L.	III. w.	218,83	176,5	—	—	—
37	17$\frac{78}{79}$	Bohrloch Litt. M.	III. w.	218,75	280	228,33	—	—
38	17$\frac{81}{82}$	Bohrloch Litt. N.	III. w.	213,92	200,33	163	—	—
39	17$\frac{87}{89}$	Friedrich Anton Br.	II. w.	222,08	222	151	—	—
40	1794	Bohrloch Litt. O.	I. w.	225,00	171,1	105,1	—	—
41	1794	Bohrloch Litt. P.	II. ö.	224,66	135,75	112	—	—
42	1794	Bohrloch Litt. Q.	III. w.	216,34	190	161	—	—
	(18$\frac{37}{38}$)	- - -	III. w.	216,34	424,8	161	305	363
—	1795	Bohrl. am Bockenweg	I. w.	276,00	40	30	—	—
—	1795	Bohrloch Litt. R.	IV. w.	229,00	300	253,5	—	—
—	1797	Bohrloch Litt. S.	IV. w.	229,00	235	219	—	—
43	1797	Bohrloch Litt. T.	I. w.	226,00	197	105	—	—
44	1797	Bohrloch Litt. U.	III. w.	215,50	200	160	—	—
45	1798	Bohrloch Litt. V.	III. w.	219,50	200	160,6	—	—
	180$\frac{2}{3}$	- - -	III. w.	219,50	452,75	160,6	304	373

welcher das Steinkohlengebirge den ist Fuss	welcher die reichste Soole den ist Fuss	Salzgehalt dieser reichsten Soole pCt.	Höchste Ergiebigkeit Kfs. in der Min.	Dauer der Benutzung Jahre
—	—	—	—	—
—	149	5,625	12	12—13
—	105	5,25	?	?
—	75	3,5	?	—
—	105	4,875	?	?
—	103	5,75	3,7	ca. 27
—	101	3,375	1,75	—
—	—	—	—	—
—	175	6,875	7,5	ca. 16
—	280	4,5	1,5	?
—	165	6,75	6	18
—	180	5,625	12	2
—	170	6,25	2,4	5
—	98	3	3,53	—
—	160	5,75	3	33 (für beide Zeilen)
395,6	363	3,94	9	
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	177	6,125	1,67	2
—	180	4,75	2	ca. 2
—	125	6,375	4	4
384	300	6,5	6,6	45

Bemerkungen.

30. Litt. D′ nicht betrieben, später unter der Benennung Litt. H. vertieft; dann benutzt und endlich wegen Gehaltsverminderung verlassen. 1806 verstopft.

31. Aus demselben Grunde verlassen und 1806 verstopft.

32. Nicht betrieben.

33. Auch wohl als Litt. D. aufgeführt. Wegen Abfall des Gehalts verlassen.

34. Lieferte 1797 0,23 Kfs. mit 2,625 pCt. Wegen Abfall des Gehalts verlassen. Benutzung, wie es scheint, mit vielen Unterbrechungen.

35. Nicht benutzt und 1806 verstopft.

Litt. K. ohne ausfliessende Soole.

36. Wurde 1806 verstopft.

38. Auch „Neuer Vaersthäuser Brunnen“ genannt. Der Schacht 26 F. tief.

39. Der Schacht 84, das Bohrloch 138 F. tief. 1806 verstopft.

41. Nicht benutzt.

42. Wurde 1795—98, 1808—37 und 1839—42 benutzt, 1845 verstopft.

43. Ist 1807 verstopft.

45. Wurde in den J. 1798 – 1801, 1803–46 und 1853–54 benutzt.

Laufende No.	Jahr der Her-stell-ung	Benennung der Soolbrunnen und Bohrlöcher	Ab-theil-ung des Sool-feldes	See-höhe der Hänge-bank Rh. Fuss	Ganze Tiefe Rh. Fuss	Tiefe, in … die obere Grünsandlage des Pläners	die untere Grünsandlage des Pläners	der Grünsand von Essen
						getroffen wor… Rheinländische…		
46	1798	Bohrloch Litt. W.	III. w.	218,60	200,5	175	—	—
47	$\frac{1797}{1800}$	Hauptbrunnen	III. w.	216,00	492,5	160,6	307	379,67
48	1807	Bohrloch Litt. X.	III. w.	217,83	409,33	166	?	386
49	1807	Bohrloch No. 2.	III. w.	218,75	200,16	176	—	—
50	1807	Bohrloch No. 3.	III. w.	218,75	250	?	—	—
51	1807	Bohrloch No. VII.	III. w.	218,75	233,1	167	—	—
52	1807	Bohrloch No. VIII.	III. w.	216,00	173,1		—	—
53	1820	Bohrloch Litt. Y.	III. w.	212,33	180	146	—	—
	1836	- - -			251	146	—	—
—	1820	Bohrloch Litt. Z.	III. w.	217,50	210	152	—	—
54	1821	Bohrloch No. IX.	II. w.	224,00	202	125	—	—
55	1822	Bohrloch No. X.	II. w.	224,00	156,13	119	—	—
56	18$\frac{32}{34}$	Bohrloch No. XI.	III. w.	220,16	500	180	?	404
57	18$\frac{34}{39}$	Bohrloch No. XII.	IV. ö.	229,60	1154	388	515	615
58	1840	Bohrloch No. XIII.	I. w.	225,00	161	69	—	—
59	1841	Bohrloch No. XIV.	III. w.	207,50	409,33	216	?	—
60	1842	Bohrloch No. XV.	III. w.	203,75	283	—	—	—
61	1854	Bohrloch No. XXII.	IV. ö.	214,64	270	176,16	—	—
1	18$\frac{44}{45}$	Bohrloch No. XVI.	V.	203,07	776	639	745,6	—
2	18$\frac{48}{50}$	Bohrloch No. XVII.	V.	203,07	876	631,5	714	820,3
3	18$\frac{50}{55}$	Bohrloch No. XVIII.	V.	208,99	?	1254,5	1391	1561,25
4	18$\frac{51}{54}$	Bohrloch No. XIX.	V.	214,41	1127,5	826,7	937	1052

welcher das Steinkohlengebirge den ist (Fuss)	welcher die reichste Soole den ist (Fuss)	Salzgehalt dieser reichsten Soole (pCt.)	Höchste Ergiebigkeit Kfs. in der Min.	Dauer der Benutzung (Jahre)
—	160	5,625	8	29
405	379	6,56	39,9	43
408	405	5,19	2	—
—	197	5,875	0,7	—
—	180	5,625	1,28	—
—	167	5,875	2,8	25
—	110	4,5	20	—
—	170	4,0	3,3	13
—	238,5	4,375	6	
—	—	—	—	—
—	170	1,5	?	—
—	152	3,375	2,25	—
425	411	6,125	0,395	—
646	1154	6,19	—	—
—	138	1,06	?	—
—	259	5,25	6,67	5
—	280	5,125	20	4
—	101	2,75	30	—
—	759	6,875	43	9
852	560	5,25	50	5
1579,5	1400	6,0	—	—
1101	1125	2,996	—	—

Bemerkungen.

46. 1798—1814, 1816—26 und 1828, aber meist sehr schwach betrieben. 1845 verstopft.

47. Der Schacht 164 F. tief. 1803 bis 1806, 1808—46 u. 1853—54 betrieben. Ausfluss an der Hängebank nie mehr als 4,13 Kfs., nur in der Tiefe durch Pumpen mehr.

48. Nicht benutzt und 1807 verstopft.

49. 50. Nicht benutzt.

51. 1808—12, 1814, 1816—34 betrieben; 1845 verstopft.

52. Nicht benutzt; 1808 verstopft.

53. 1834—46 betrieben.

54—56. Nicht benutzt. 56. wurde 1841 verstopft.

57. Liegt beim neuen Gradirhause 426 Ruthen nordöstlich vom Hauptbrunnen, ausserhalb Taf. II. Kein Ausfluss.

58. Nicht benutzt; 1841 verstopft.

59. 1842—46 betrieben.

60. 1842—45 betrieben. Liegt bei Höinghausen 204 Ruthen nordwestlich von No. XIV., ausserhalb Taf. II.

61. Ebenfalls ausserhalb des Situationsplans, in nordöstlicher Richtung von der Saline, bei Herbrecht.

---

1. Heisst auch „der Rollmannsbrunnen", liegt bei Heeren und befindet sich noch in Benutzung.

2. Liegt südwestlich von 1.

3. Bei Pelkum. Die Bohrarbeit ist noch im Gange. Die Soole fliesst nicht aus.

4. Bei Rottum.

Inbetreff der Nummerung der Bohrlöcher wird bemerkt, dass No. 4. 5. 6. projectirt, aber wahrscheinlich nicht hergestellt, dass No. 1 a. und No. 1 b. in der Gegend von Werl, und No. XX. und XXI. bei Westernkotten niedergebracht sind.

In der vorstehenden Tabelle giebt die vierte Spalte die Nummer des Soolfeldes an, worin der betroffene Brunnen oder das Bohrloch steht; das beigesetzte ö. oder w. deutet an, ob der Punkt östlich oder westlich der von Unna nach Kamen führenden Kunststrasse liegt. Die laufenden Nummern schliessen sich an die früher angegebenen Privat-Soolbrunnen an, und solche Punkte, an welchen zwar nach Soole geschürft, aber keine oder wenigstens keine zutage ausfliessende Soole getroffen ist, sind ohne Nummer an der ihnen der Jahrszahl nach zukommenden Stelle aufgeführt. Der beigefügte Situationsplan Taf. II. weist die Lage aller dieser Punkte nach, mit Ausnahme der 3 Bohrlöcher von 1744, deren Lage man nicht mehr genau kennt, und der Bohrlöcher No. XII., XV. und XXII., welche nordöstlich, westlich und beziehungsweise östlich ausserhalb des Bereiches desselben liegen. Die letzten drei Punkte sind jedoch auf der Uebersichtskarte Taf. I. unter Beifügung der Zahlen 13. 15. und 22. angegeben worden. Ein Querprofil durch das ganze Königsborner Soolfeld folgt unten bei Besprechung des Rollmannsbrunnens.

Ueber die Höhenangaben ist zu bemerken, dass sie in Rheinländischen oder Preussischen Fussen über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels gemacht und auf die Höhe des Hauptbrunnens (No. 47.) bezogen sind. Dieser liegt nach ROLLMANN's Messung 216 Preuss. Fuss hoch.*) Nach einem geometrischen Nivellement, welches vor 1831 gemacht worden, beträgt die Höhe mehr, nämlich 225,9 Pariser = 233,8 Preuss. Fuss. Ein neueres, im Jahre 1854 von Herrn Sections-Baumeister BRANDHOFF von einem Festpunkte der Soest-Dortmunder Eisenbahn aus gemachtes Nivellement hat 214,53, und eine Reduction auf die Messungen der Köln-Mindener Eisenbahn hat 214,8 Preuss. Fuss ergeben. Die beiden letzten, nur wenig von einander abweichenden Zahlen müssen als die richtigsten gelten. Jedoch ist die ROLLMANN'sche Messung (216 Fuss) davon so wenig verschieden, dass man Bedenken tragen muss, diese einmal in die Litteratur und die Acten eingeführte Grundzahl abzuändern, zumal die höhere Zahl, welche das besagte ältere geometrische

*) Das Gebirge in Rheinland-Westfalen, herausgegeben von J. NÖGGERATH, III. Band (1824), Tabelle zu S. 56. Die ROLLMANN'schen Nivellements und barometrischen Höhenbestimmungen dieses und anderer Punkte finden sich in den Acten des Königsborner Salzamtes und der höheren Bergbehörden.

Nivellement ergeben hat, darauf hinweist, dass wenn etwa ein Fehler in dem neueren Nivellement steckt, dessen Resultat eher für zu niedrig als für zu hoch gelten muss. Die Lage der übrigen Punkte gegen den Hauptbrunnen ist durch Markscheider des Bergamtes zu Bochum ermittelt worden und kann als zuverlässig gelten.

Sämmtliche Punkte, mit Ausnahme der Bohrlöcher No. XVIII. und XIX., liegen im Gebiete der Plänerformation.

Wir schliessen hieran ausführlichere Nachrichten über die wichtigsten der obigen Punkte, wobei wir zugleich Gelegenheit für die zur Erläuterung der Tabelle noch nöthigen Bemerkungen finden werden.

a. Oberes Königsborner Soolfeld.

In dem oberen Soolfelde wurden auf königliche Rechnung in der Periode von 1735 bis 1767 9 Brunnen hergestellt, welche sämmtlich nach längerer oder kürzerer Benutzung wegen Abnahme des Salzgehalts verlassen werden mussten; wir wollen die Geschichte einiger derselben kurz verfolgen.

Der Brunnen **Goldene Sonne** (No. 18. obiger Tabelle) verlor schon 1 Jahr nach seiner Herstellung beträchtlich an Procentgehalt, indem die ursprünglich $6\frac{3}{4}$procentige Soole auf 5 pCt. herabsank, als man nördlich davon den Friedrichsborn und westlich den Glückaufbrunnen in 55, beziehungsweise 110 Ruthen Entfernung herstellte. Eine spätere Angabe vom Jahre 1750 besagt 5,375 pCt. Die weitere Abnahme des Salzgehalts war Veranlassung, den Brunnen im Jahre 1771 zu verlassen. 17 Jahre später wurde dann in demselben bis zu 242 Fuss Tiefe gebohrt, und dadurch zwar keine reichere, aber eine ergiebigere Quelle erhalten, welche bis 1798, dann aber wegen Verminderung des Salzgehaltes nicht mehr benutzt worden ist. Sie gab 1793 in der Minute 4 Kfs. Soole von 3,125 pCt., 1794 4,28 Kfs. von demselben Gehalt, 1795 4 Kfs. von 3 pCt., 1796 aber eine nur 2,875procentige Soole.

Seit dem Jahre 1838 hat man in diesem, wie auch in dem **Friedrich**-Brunnen, der Regel nach von Woche zu Woche die Temperatur und den Gehalt der schwach ausfliessenden Soole beobachtet, wobei sich folgende Jahresdurchschnitte ergeben haben:

Jahr	Friedrichsborn		Goldene Sonne Brunnen	
	Salzgehalt pCt.	Wärme Grad R.	Salzgehalt pCt.	Wärme Grad R.
1839	1,713	9,497	2,500	?
1840	1,672	9,507	2,292	9,550
1841	1,625	9,863	2,290	9,596
1842	1,603	9,368	2,515	9,625
1843	1,732	9,650	2,360	9,466
1844	1,494	9,962	2,426	9,549
1845	1,458	9,628	1,783	9,603
1846	1,498	9,845	2,237	10,038
1847	1,660	9,330	1,981	9,788
1848	1,805	9,510	2,000	9,649
1849	1,767	9,544	2,233	9,142
1850	1,641	?	2,255	?
1851	?	?	2,672	?
1852	1,516	9,90	2,328	9,98
1853	1,597	9,75	2,220	10
Mittel	—	9,643	—	9,249

Beide Brunnen zeigten im Jahre 1846, wo auch die mittlere Luftwärme zu Königsborn das Maximum erreichte, die höchste Temperatur; die Minima fallen nicht zusammen, und auch im übrigen ist das Steigen und Fallen der Jahresmittel nicht immer übereinstimmend. Die Abhängigkeit von der Luftwärme tritt in dem Detail der Beobachtungen sehr bestimmt hervor, da beim Friedrichsborn die Quellenwärme im Winter gewöhnlich bis auf 8,25 Grad R. hinunter und in heissen Sommertagen bis 10 Grad hinaufgeht, und beim Brunnen Goldene Sonne je nach der Jahrszeit die Temperatur sogar zwischen 8 und 11 Grad schwankt; inbetreff dieser Schwankungen ist die völlige beiderseitige Uebereinstimmung der zwei Brunnen nachgewiesen. Da sie bei dem Brunnen Goldene Sonne mehr betragen als beim Friedrichsborn, so ist anzunehmen, dass ein Theil der Soole des letzteren aus grösserer Tiefe stammt als die des ersteren, was auch mit dem zwischen den Mitteln aus den obigen 15jährigen Beobachtungen bestehenden Unterschiede (9,643 — 9,249 = 0,394 Grad) übereinstimmt, welcher letztere auf einen Tiefenunterschied von etwa 45 Fuss hindeuten würde, wenn nicht erwiesen wäre, dass ein Theil der in beiden Brunnen

erschrotenen Quellen mit einander communiciren. Diese Verbindung findet aber nicht für die im Tiefsten des Brunnens Goldene Sonne entspringende Soole statt, denn diese ist von Anfang an und bis auf den heutigen Tag salzreicher gewesen als die Friedrichsborner Quellen.

Die Temperatur der Goldenesonnenquelle entspricht ungefähr dem Grade, welcher bei der bekannten Zunahme der Wärme nach dem Erdinnern zu in der von dem Bohrloche erreichten Tiefe herrschen muss, wogegen der Friedrichsbrunnen jene Tiefe, in welcher noch die mittlere Bodenwärme herrscht, kaum überschritten hat.

Soolbrunnen **Glückauf** (No. 19. der Tabelle). Nachdem die anfänglich 5,125 procentige Soole in dem 1746 (oder 1747) hergestellten, 25 Fuss tiefen Schachte im Laufe der Zeit an Gehalt erheblich verloren hatte, gelang es im Jahre 1789 durch ein darin niedergebrachtes Bohrloch 6,375 procentige Soole zu erhalten; aber auch diese fiel rasch ab. Im September 1792 hielt sie bei vollem Brunnen nur 3,627, bei abgewältigtem Brunnen 3,25 pCt. Nach Notizen aus 1795 lieferte der Brunnen in diesem Jahre durch Pumpenbetrieb 4,28, durch freien Ausfluss aber nur 1,62 Kfs. einer durchschnittlich 3,5 procentigen Soole; dann ebenfalls durch Pumpenbetrieb 1794: 4 Kfs. mit 3,125, und 1795: 4 Kfs. mit 3 pCt. Salzgehalt. Ob die geringe Verminderung der Ergiebigkeit wirklich stattgefunden, oder ob eine solche nur scheinbar und durch minder angestrengten Pumpenbetrieb hervortretend war, steht nicht fest. In dem folgenden Jahre wurde die reichere Bohrlochssoole getrennt, und man hatte nun 5 bis 5,125 pCt. Gehalt, aber noch nicht $\frac{1}{4}$ der früheren Quantität. Auch noch im Jahre 1797 wurde als Durchschnittsgehalt 5,125 pCt. beobachtet*), im Jahre 1798 aber nur 4,250 pCt., ohne dass man eine Abnahme der Quantität bemerkt hätte, die auch damals noch 0,87 Kfs. in der Minute betrug. Seit 1798 ist der Brunnen nicht mehr benutzt, und die Soole desselben auch nicht untersucht worden.

Ludwigsborn (No. 26. der Tab.) Der Schacht reicht bis 27, das Bohrloch bis 137,76 Fuss Tiefe. Man hatte zu An-

*) Bei einer Untersuchung mit dem Soollöffel fand man in 30 bis 60 Fuss Tiefe eine Zunahme des Gehalts von 3,19 bis 3,75 und in 120 bis 130 Fuss Tiefe eine solche von 5,19 bis 5,5 pCt.

fang (im Jahre 1767) 5,625procentige zutage ausfliessende Soole, die in dem oberen Grünsandlager im Pläner erbohrt war, aber eine geringe Menge lieferte. 1793 wurden 0,29, und 1794 0,22 Kfs. Ausfluss in der Minute beobachtet. Der Gehalt fiel bis zum Jahre 1778 schon auf 4,75 und 1789 auf 4,375. Drei Jahre später (1792) hatte man nicht mehr als 2,875, 1793 2,125, dann 1794 nach einer Stillstandszeit 2,25 pCt. Seitdem wurde der Brunnen weder benutzt noch beobachtet.

Die übrigen auf königliche Rechnung in diesem oberen Felde hergestellten Soolbrunnen heissen: **Königsborn, Hörder Brunnen, Missgunst, Vaersthäuser Br., Lecke Br., Friedrichsborn.** Sie sind sämmtlich wegen allmäliger Abnahme des Salzgehaltes verlassen worden. Dieselbe Ursache machte die oben genannten, in diesem Gebiete befindlichen 11 Privatsoolbrunnen nach und nach unbenutzbar. Die Brunnen hatten meistens einen freien Ausfluss von Soole, aber ihre Ergiebigkeit war ungleich grösser, wenn man die Soole, wie es gewöhnlich geschah, durch Pumpen hob. Den *Gehalt* anlangend, so machte man die Erfahrung, dass derselbe, *wenn beim Pumpenbetriebe der Soolspiegel sehr niedrig gehalten wurde, abnahm*; bei höherm Soolspiegel war er grösser. Dessgleichen bemerkte man, dass *bei angestrengtem Pumpenbetriebe der Procentgehalt der Soole geringer war als bei minder starkem Betriebe.* Diese Erfahrungen brachten auf die durch den Erfolg als unrichtig erwiesene Vermuthung, die Soole würde, dem freien Ausflusse überlassen, im Gehalte unverändert bleiben, und man ging, hierauf gestützt, zu einer neuen Betriebsweise über, teufte nicht mehr wie bisher Schächte zur Soolförderung mittelst Pumpen ab, sondern stellte *Bohrlöcher* her, die dem freien Ausflusse überlassen wurden, und bei denen man erst später nach weiteren Erfahrungen ebenfalls den Pumpenbetrieb eingeführt hat.

Schon im Jahre 1744 waren 3 Bohrlöcher hergestellt, deren Lage man jedoch nicht mehr kennt; es scheint als hätten sie gar keine, oder doch keine hinlänglich reiche Soole gegeben; von einer Benutzung derselben wenigstens weiss man nichts. In den Jahren 1765 bis 1769 jedoch wurden 14 Bohrlöcher niedergebracht, von denen einige während längerer oder kürzerer Zeit benutzt worden sind, und in späteren Jahren stellte man noch 4 Bohrlöcher in diesem Felde her.

Das am weitesten nach Osten liegende Bohrloch **No. VI.** beim Hause Brockhausen gab keine zutage ausfliessende Soole und war die Veranlassung, mit den Bohrarbeiten nicht weiter nach dieser Weltgegend vorzugehen. Auch **No. V.** und **No. IV.**, welche in der Nähe liegen, gaben nur schwache Soole. Wahrscheinlich war bei allen drei Bohrlöchern die unmittelbare Nähe der älteren Soolbrunnen die Ursache des nicht günstigen Erfolges.

Die Bohrlöcher **No. I.**, **No. III.** und **Litt. A.** bei dem heutigen Soolbade liegen ebenfalls weit nach Osten, aber No. I., welches zuerst, also in einem noch unverritzten Felde niedergebracht wurde, lieferte das beste Ergebniss, nämlich eine 5,125procentige, bis zu 1,5 Fuss über die Hängebank aufsteigende Soole, während bei No. III. und Litt. A. nur 3,625 und 3,875 pCt. zu beobachten waren. Von diesen Bohrquellen wurde nur Litt. A. eine Zeitlang zur Salzerzeugung benutzt; zwei derselben dienen aber noch für das Soolbad, nämlich Litt. A. als Bade- und No. III. als Trinkquelle. Letztere wird aus einem auf das Bohrloch aufgesetzten Rohre 2 Fuss über der Hängebank mittelst eines Hahnes abgelassen; sie hatte im Oct. 1854 bei 9 Grad R. ein spec. Gewicht von 1,00625, also nach Reduction auf 15 Grad R. 0,721 pCt. Salzgehalt. Die Badequelle hatte zu derselben Zeit 1,0072 spec. Gewicht und bei 9 Grad R., also bei 15 Grad 0,853 pCt.; sie fliesst in grosser Mächtigkeit $1\frac{1}{2}$ Fuss über der Hängebank aus. Für die Bohrlöcher No. III. und No. I. ist der unterirdische Zusammenhang der Quellen erwiesen.

Weiter westlich in der Gegend wo man um dieselbe Zeit den Ludwigsborn herstellte, bohrte man die Löcher **No. II.** und **Litt. B. C. E. G.** ab, von denen Litt. C. wahrscheinlich wegen der Nähe des Ludwigsborns und des Bohrlochs Litt. B., welche beide vorangingen, keine ausfliessende Soole gab, wogegen man an den übrigen Punkten Soole von ungefähr demselben Gehalte wie im Ludwigsborn (reichlich 5,5 pCt.) bekam. Die ergiebigste Quelle traf man in Litt. G., wo anfänglich 3,7 Kfs. in der Minute zugebotestanden, die jedoch, nachdem noch mehr Bohrlöcher in jener Gegend hergestellt waren, nach einer Beobachtung aus dem Jahre 1797 bis auf 0,23 Kfs. zurückgegangen sind. Um dieselbe Zeit betrug der Gehalt, der ursprünglich 5,75 pCt. war, nur noch 2,625 pCt. Man räumte das Bohrloch auf und brachte eine kupferne Röhre ein, wodurch es zwar ge-

lang, wieder 4 Kfs. 3,125 procentiger Soole zu erhalten; aber nach 14tägigem Betriebe hatte man nur 3 Kfs. mit 2,75 pCt.

Eine dritte Gruppe von Bohrlöchern aus jener Zeit liegt unweit des Gradirhauses Glückauf, also in der Nähe der westlicheren Soolbrunnen. Dies sind **Litt. D.**, **Litt. F'.** und **Litt. F.** Das letzte ist seiner schwachen Soole halber nie betrieben, die beiden ersten wegen Abfalls des Salzgehaltes bald verlassen worden. Sehr nahe bei Litt. F. teufte man später im Jahre 1849 das Bohrloch **No. XIII.** ab und bekam eine nur 1 procentige Soole, obschon man 76,5 Fuss tiefer, nämlich bis 161 Fuss bohrte.

Für die im oberen Soolgebiete am weitesten nach Westen liegenden Bohrlöcher **Litt. O.** und **Litt. T.** hatte man ein noch weniger verritztes Feld ausgewählt, und traf in dem ersten 1794 eine 6,26-, in dem andern 1797 eine 6,125 procentige Soole. Beim Bohrloch Litt. O. floss dieselbe der hohen Lage der Hängebank wegen nicht zutage aus, sondern stieg nur bis 7 Fuss unter den Rasen empor. Aus einer Tiefe von 20 Fuss lieferte eine eingehängte Soolpumpe 2,33 Kfs. in der Minute. Kurz nach Erbohrung der Quelle ergab eine mit dem Soollöffel vorgenommene Untersuchung in allen Tiefen des Bohrloches den gleichen Gehalt von 6,25 pCt. Zwei Jahre später fand man bei 13 Fuss Tiefe 2,625, bei 30 Fuss 3,5, bei 40 Fuss 5,375, bei 50 Fuss 5,625, bei 60 und 70 Fuss 5,875, bei 80 Fuss 6 und bei 90 und 100 Fuss 6,25 pCt. Rohsalz. Der mittlere Gehalt der Soole, der 1795, als man durchscsnittlish 1,43 Kfs. in der Minute förderte, noch 4,25 und 1796 3 pCt. betragen hatte, war bis in das Jahr 1797 bei 2,4 Kfs. Ergiebigkeit schon auf 2,75 pCt. herabgegangen. Man trennte nun die ärmeren Quellen von den reichen und förderte letztere allein, wobei 1,51 Kfs. 5,75 procentige Soole in der Minute erhalten wurden. Nachdem dann im Jahre 1798 die Quelle bei unveränderter Ergiebigkeit wieder auf 5 pCt. abgefallen war, setzte man das Bohrloch ausser Betrieb. Bemerkenswerth ist noch, dass dies Bohrloch mit dem 64 Ruthen entfernten Brunnen Glückauf in keinem Zusammenhange steht, wie daraus hervorgeht, dass die beiden Quellen keiner Veränderung unterworfen waren, man mochte nun die eine oder die andere oder beide zugleich betreiben. — Die Soole in Litt. T., welche unmittelbar nach ihrer Erbohrung 1,8 Kfs., bald nachher aber nur 1,67 Kfs. in der Minute gegeben hatte,

war im Jahre 1797 auf 5,75 und 1798 auf 5 pCt. abgefallen; die Menge Soole dagegen, welche man mittels einer Pumpe aus dem Bohrloche zu schöpfen vermogte, blieb unverändert.

Das südlichste der für die Saline Königsborn niedergebrachten Bohrlöcher ist das am Bockenwege. Es liegt am Abhange der Unnaer Anhöhe, 150 Ruthen südlich der Brunnen am alten Cocturhofe, und mit seiner Hängebank 67 Fuss über diesen. Nachdem man mit 40 Fuss Tiefe den dem Pläner eingelagerten oberen Grünsand durchsunken hatte, ohne einen Ausfluss von Soole zu erhalten, gab man den Bohrversuch auf. Die aufgestellte Behauptung aber, es fehle hier überhaupt an Soole, ist durchaus nicht erwiesen.

b. Mittleres Königsborner Soolfeld.

Man hat in dem mittlern Soolfelde 2 Soolbrunnen und 6 Bohrlöcher hergestellt.

Einer der ersten, **die Clevische Favorit,** gehört dem Jahre 1746 an und wurde schon nach 4jähriger Benutzung wegen Abfall des Salzgehaltes verlassen; für's übrige bewegte sich der Betrieb in diesem Felde hauptsächlich in der Periode von 1787 bis 1794, und erst 27 Jahre später machte man darin von neuem Versuche.

Der **Friedrich Anton** oder **Abichsche Brunnen** wurde an einer nördlich des bisher benutzten Soolgebietes von den alten Brunnen aus im Einfallenden nahe bei der Hauptwasserkunst gelegenen Stelle in der Absicht begonnen, tiefer als bei früheren Versuchen und bis auf den vermutheten ursprünglichen Sitz der Quellen niederzugehen. In 19,75 Fuss Tiefe fand man auch eine 4,875 procentige Soole. Indessen schon bei 84 Fuss traf man wilde Wasser, die in einer Zuflussmenge von 12 Kfs. in der Minute von der Wasserkunst nicht gewältigt werden konnten. Man gab das Schachtabteufen auf und bohrte. In 124 Fuss Tiefe wurde 2,125procentige Soole erschroten, deren Quantität in der Minute 12 Kfs. war. Es gelang, die obige reichere Soole von den übrigen Zuflüssen zu trennen und für sich allein mittelst einer Pumpe zu fördern; aber durch die Benutzung nahm sie rasch an Gehalt ab: 1791 war dieser 4,125, 1792 2,875, 1793 2,125 pCt. Dabei vermehrte sich der Zufluss der wilden Wasser wieder, und man hatte deren zeitweise bis

zu 30 Kfs. in der Minute. Endlich wurde im Jahre 1806 der Ausfluss verstopft. Nach einer langen Zwischenperiode, in welcher der Brunnen unbenutzt blieb, hat man seit 1839 begonnen, Gehalt und Temperatur des Soolenausflusses (in der Regel wöchentlich) zu beobachten. Die Jahresmittel sind:

Jahr	Salzgehalt pCt.	Wärme Grad R.	Jahr	Salzgehalt pCt.	Wärme Grad R.
1839	1,407	9,697	1847	1,356	9,835
1840	1,383	9,779	1848	1,456	10,000
1841	1,365	9,935	1849	1,598	9,942
1842	1,361	9,915	1850	1,328	?
1843	1,412	9,930	1851	1,378	?
1844	1,301	10,015	1852	1,134	10,75
1845	1,286	10,915	1853	1,159	10,5
1846	1,307	10,139	Mittel	1,349	10,035

Es findet also, was den Gehalt betrifft, fortdauernd, wenn auch mit einigen Schwankungen und vorübergehenden Vermehrungen, eine Abnahme statt. Die Temperatur des Ausflusses zeigt in den einzelnen Beobachtungen bedeutende Schwankungen, die von der Luftwärme abhängig zu sein scheinen. In den Wintermonaten sinkt die Quellentemperatur bis auf 9,250 und 8,5 Grad herab, wogegen sie an heissen Tagen bis 11,5 Grad steigt. Die mittlere Wärme nach dem Durchschnitte der obigen 13 Jahre würde für den Ursprung der Quelle auf eine Tiefe von $(10{,}035 - 7{,}34)\ 100 + 36 = 305{,}5$ Fuss deuten, wenn wir nämlich die Bodenwärme = der mittleren Ortstemperatur = 7,34 Grad R. und die Tiefe, bis zu welcher diese ohne Zunahme hinabreicht, = 36 Fuss, für jede 100 Fuss Mehrtiefe aber 1 Grad R. annehmen*). Man hat also an dieser Stelle in 19,75 Fuss eine mit einer solchen Tiefe (in welcher hier der Berechnung zufolge das zweite Grünsandflötz des Pläners liegen muss) in Zusammen-

*) Nach den mit dem Hauptbrunnen und andern Arbeiten im Westfälischen Plänermergel erlangten Aufschlüssen sind durchschnittlich nicht mehr als 100 Fuss anzunehmen. Für das Bohrloch No. XVII. zu Heeren berechnen sich 100,3, für No. XIX. zu Rottum 80,5, für No. VII. zu Königsborn 80,6 und für No. XII. beim neuen Königsborner Gradirhause genau 100 Fuss. Das Nähere hierüber wird unten bei Besprechung der betreffenden Bohrlöcher mitgetheilt werden.

hang stehende offene Kluft angetroffen, durch die diese Quelle aufsteigt, und die mit derjenigen Kluft welche die wilden Wasser, und mit derjenigen welche die ergiebige arme Soolquelle brachte, nicht, oder doch höchstens sehr untergeordnet in Zusammenhang steht.

Es hat den Anschein, als stünden die Klüfte, welche dem Friedrich Anton Brunnen die starken Zuflüsse brachten, mit den zu jener Zeit in Gebrauch stehenden Soolquellen der Brunnen Goldene Sonne, Glückauf, Ludwig und Friedrich in Verbindung, denn diese alle zeigten in den Jahren 1788 bis 1792 zu gleicher Zeit eine sehr merkliche Verminderung des Salzgehaltes. Wahrscheinlich wurde ihnen dieser in starker Verdünnung durch die wilden Wasser entzogen.

Im Jahre 1767 wurde unter der Benennung **Litt. D.** das auf dem Situationsplane Taf. II. und in der tabellarischen Uebersicht S. 68. mit Litt. D [1] bezeichnete Bohrloch 100 Fuss niedergebracht, ohne ausfliessende Soole anzutreffen; später wurde es unter der Bennung **Litt. H.** 84 Fuss 4 Zoll vertieft. Schon zwischen dem 101ten und 102ten Fusse (von der Hängebank aus) traf man eine mit 4,75 pCt. Salzgehalt ausfliessende Soole; bei grösserer Tiefe nahm Gehalt und Ausgabemenge mehr und mehr zu. Bei 135 Fuss hatte man in der Minute 5 Kfs. Soole von 5,375 pCt., in 142 Fuss Tiefe 7,5 Kfs. bei gleichem Gehalte, endlich bei 149 Fuss 12 Kfs. mit 5,625 pCt. Gehalt. 5 Fuss tiefer wnrde das obere Grünsandlager erbohrt, welches hier 16 Fuss mächtig ist, und auf welchem die Soole zu ruhen scheint. Bei der fortgesetzten Vertiefung des Bohrloches traf man durchaus keine Quellen weiter. Die erschrotene reiche Quelle nahm jedoch schon nach kurzer Zeit an Gehalt und Ergiebigkeit ab. Im Jahre 1778 belief sich der Ausfluss nur noch auf 8,57 Kfs. 4,625procentiger Soole, die bis in's Jahr 1781 weiter bis auf 3,5 pCt. abfiel. Im Jahre 1793 beobachtete man eine Ausgabemenge von 4,28 Kfs. bei 2,375 pCt., 1794 3,71 Kfs. bei 2,5 pCt., 1795 4 Kfs. bei 2,25 pCt. Gehalt, 1797 aber 5 Kfs. Man untersuchte damals das Bohrloch mit dem Soollöffel und fand bis zu 165 Fuss Tiefe unverändert den Gehalt von 2,25 pCt., zwischen 165 und 170 Fuss aber einen solchen von 3,5 bis 3,625 pCt. Das Bohrloch wurde nun nicht mehr benutzt, sondern verstopft. Nach einer im Jahre 1835 vorgenommenen Aufräumung bekam man einen 1,625 pCt. Salz haltigen 8,57 Kfs.

in der Minute starken Tageausfluss, und fand diese Soole in der Tiefe 1,937procentig.

Der am weitesten nach Westen liegende Aufschluss in dieser Abtheilung des Königsborner Soolgebietes ist das Bohrloch **No. IX.**, in welchem jedoch nur eine sehr schwache Soole erschroten worden ist, vielleicht weil die älteren Bohrlöcher des tiefen Soolfeldes (insbesondere auch der Hauptbrunnen), welche im Einfallenden verliegen und in bedeutend grössere Tiefen eingedrungen sind, diesem Punkte die Soole schon im voraus entzogen hatten.

Das Bohrloch **No. X.** wurde in der unmittelbaren Nähe des Brunnens Clevische Favorit, also ebenfalls in einem bereits benutzten Gebiete angesetzt. Man traf in 61 Fuss Tiefe die erste süsse Quelle und bei 89 Fuss die ersten Spuren von Soole, welche bis zu 15 Zoll unter der Hängebank aufstieg und, als man mit dem Orte in einer Tiefe von 127 bis 156 Fuss stehend, sie aufpumpte, 0,375 bis 0,625 pCt. Salzgehalt hatte. Bei weiterem Fortgange der Arbeit nahm der Gehalt zu, und zeigte sich bei einem angestellten Versuche in 126 Fuss Tiefe zu 3, in 136 Fuss zu 3,75, in 146 Fuss zu 4,44 und in 156 Fuss Tiefe zu 3,5, durchschnittlich aber zu 3,75 pCt. Eine bis zu 60 Fuss eingesenkte Pumpe goss 2,25 Kfs. in der Minute aus. Bei 156 Fuss 2 Zoll Tiefe gab man die Bohrarbeit auf und ordnete die Verstopfung des Loches an. Die Temperatur der hier erbohrten Soole war in max. 10, in min. 8, im Mittel 8,5 Grad. Danach berechnet sich also für dieselbe eine Ursprungstiefe von $(8{,}5 - 7{,}34)\ 100 + 36 = 152$ Fuss.

Von den übrigen Bohrlöchern der mittlern Feldesabtheilung haben **Litt. J.** und **P.** nur schwache Soole in geringer Menge geliefert, sind daher nicht in Betrieb genommen. Litt. P. ist von dieser Gruppe das östlichste Bohrloch und liegt weiter nach dieser Weltgegend vor, als irgend ein Bohrloch oder Brunnen der drei ersten Soolgebiete. In dem ebenfalls östlich liegenden Bohrloch Litt. K wurden keine Quellen getroffen.

c. Das untere Königsborner Soolfeld.

Dasselbe liegt nördlich von dem vorigen und 6 bis 20 Fuss tiefer, erstreckt sich aber nach Westen hin weiter und nach Osten weniger weit; es schliesst sich der Furche des zum Betriebe der Hauptwasserkunst und der Afferder Mühle dienenden

Baches an, der von Osten nach Westen fliesst und den grössten Theil der bei Königsborn am Fusse der Unnaischen Anhöhe entspringenden Gewässer der Körne zuführt. Dem Laufe des Wassers entsprechend, senkt sich das Erdreich in diesem Gebiete von Osten nach Westen ein, und bei einer Entfernung von 700 Ruthen hat das westliche Bohrloch dieses Feldes eine um 15 Fuss tiefere Hängebank als das östlichste. Man hat hier in den Jahren 1777 bis 1834 in einer fast geraden Linie von 515 Ruthen Länge 14 Bohrlöcher und 2 Brunnen hergestellt und grösstentheils zur Soolförderung benutzt; 2 andere Bohrlöcher sind in nordwestlicher Richtung von diesem Striche in den Jahren 1841—42 niedergebracht und ebenfalls ausgebeutet worden. Wir verfolgen die einzelnen Aufschlüsse von Osten nach Westen.

Die östlichen Bohrlöcher des unteren Königsborner Feldes und der neue Vaersthäuser Brunnen.

Das östlichste Bohrloch wurde **Litt. M.** benannt. Man bekam daselbst nach Erreichung von 150 Fuss Tiefe eine schwach ausfliessende Soole mit 0,25 pCt. Salz, die bei tieferem Bohren allmälig an Gehalt und Menge zunahm, am merklichsten kurz vor und bei Erreichung des oberen Grünsandlagers, welches hier 228,33 Fuss tief liegt und 14 bis 15 Fuss mächtig ist; in dieser Tiefe hatte man 1,18 Kfs. 4procentiger Soole. Eine weitere Steigerung zeigte sich in 259,17 Fuss Tiefe, wo man 1,5 Kfs. und 4,375 pCt. hatte. In beiden Fällen scheint ein auf wasserdichter Unterlage ruhender Soolenbehälter angetroffen zu sein, da sich die Ausflussmengen bei tieferem Bohren beide Male verminderten. Zuletzt hatte man bei 280 Fuss Tiefe 1,11 Kfs. 4,5procentiger Soole, die wenig oder gar nicht benutzt zu sein scheint.

Im J. 1836 wurde das Bohrloch Litt. M. einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen. Man fand die Soole am Ausflusse $1\frac{6}{16}$ procentig und deren Menge = 0,86 Kfs. in der Minute. Bei dem langjährigen ungehinderten Ausflusse hatte sich also dieser nicht erheblich, der Gehalt aber auf $\frac{1}{3}$ der früheren Höhe vermindert. Man schöpfte aus allen Teufen von 10 zu 10 Fuss Soole aus und fand deren Gehalt

bei 10. 20. 30. 40. 50. u. 60	Fuss	Tiefe	$1\frac{6}{16}$	procentig
- . . . . 70. u. 80	-	-	$1\frac{7}{16}$	-
- 90	-	-	$1\frac{6}{16}$	-

bei 100. 110. 120. 130. 140. u. 150 Fuss Tiefe	$1\frac{7}{16}$	procentig
- 160. 170. 180. 190. 200. 210. u. 220 - -	$1\frac{6}{16}$	-
- . . . . 230 - -	$1\frac{8}{16}$	-
- . . . . 240. 250. 260. und 266 - -	$1\frac{7}{16}$	-

Diese Beobachtungen in einem fast ein halbes Jahrhundert sich selbst überlassen gebliebenen Bohrloche beweisen, wie selbst das stets wirksame Bestreben der reicheren und schwereren Soole, nach unten zu sinken, die durch das Hervortreten verschiedenhaltiger Quellen in verschiedenen Höhen bedingten Unterschiede nicht ganz aufzuheben vermag, und wie häufig reichere Soolen über ärmeren entspringen. Letztere Erscheinung tritt in diesem Falle viel klarer hervor, als wenn sie, wie auch sehr häufig beobachtet ist, während des Vordringens der Bohrarbeit wahrgenommen wird, wo sich mit zunehmender Tiefe die Zuflüsse meistens vermehren, eine Verringerung des Salzgehaltes also auch der grösseren Verdünnung der Soole zugeschrieben werden kann.

Das Bohrloch **Litt. L.** floss bei 127,33 Fuss Tiefe zuerst aus, und zwar mit 5,5 pCt. Gehalt. Die Ergiebigkeit (nicht aber der Gehalt) steigerte sich, als man bei 135—136 Fuss eine offene Kluft durchbohrte. Als man 156,9 Fuss tief stand, wurden 5,875 pCt. und 1,7 Kfs. Ausflussmenge in der Minute beobachtet. In 173,85 Fuss Tiefe (der Berechnung zufolge nur wenige Fuss über dem Grünsandlager) traf man wieder eine offene Kluft, und sofort stiegen in der Min. $7\frac{1}{2}$ Kfs. Soole von 6 pCt. Gehalt zutage. Diese reiche und ergiebige Quelle wurde einige Zeit zur Salzerzeugung benutzt, war aber ebensowenig von Dauer wie die übrigen. Schon nach 3 Jahren (1781) hielt sie nur 5 pCt. Salz und floss, wie es scheint, auch schon in geringerer Menge aus. 1793 beobachtete man 2,625 pCt. Gehalt und 4,13 Kfs. Ergiebigkeit in der Min., 1794 2,875 pCt. und 3 Kfs., 1795 2,625 pCt. und ebenfalls 3 Kfs., 1797 endlich 2,375 pCt. Man gab damals den Betrieb dieses Bohrloches auf und verstopfte es. 1835 wurde versuchsweise die Verstopfung wieder durchstossen: man bekam sogleich eine mit 6 Kfs. in der Min., also fast so stark wie ursprünglich zutage ausfliessende Soole mit 1,9 pCt. Salzgehalt, welcher in der Tiefe bis 2 pCt. anwuchs. Von weiterer Benutzung stand man ab.

Im Bohrloch **No. VIII.** traf man bei 40 Fuss Tiefe eine 2procentige Soole, die bis zu 150 Fuss im Gehalte allmälig auf 2,75 stieg, dann aber wieder abnahm, wie es scheint, durch Ver-

mischung mit den tiefer erbohrten leichteren Quellen. Als man 165 Fuss tief eingedrungen war, betrug die Ausgabemenge 20 Kfs. in der Min. und der Gehalt 2,125 pCt. Mit 173,1 Fuss Tiefe stellte man die Arbeit ein. Der Berechnung nach musste hier ungefähr die obere Grünsandlage angetroffen werden; ob es geschehen, findet sich nicht angegeben.

Mit dem Bohrloche **Litt. N.** bohrte man in 110 Fuss Tiefe zuerst Soole an, die bis 3 Fuss unter der Hängebank emporstieg und 2,25 pCt. Salz hielt. Sie nahm im Gehalte zu, und fing bei 116,67 Fuss Tiefe auszufliessen an, und zwar 4,125-procentig. Gehalt und Menge nahmen dann stufenweise zu. Als man 160,75 Fuss tief war und etwa 3 Fuss über dem Grünsandlager stand, betrug der Ausfluss bei 6,75 pCt. Salzgehalt 1,87 Kfs. in der Minute, und die mittelst einer Pumpe gehobene Menge bei gleicher Schwere das Doppelte; aus einer aufgesetzten 10 Fuss hohen Röhre aber betrug der minutliche Ausfluss 1 Kfs., aus einer 9 Fuss hohen Röhre 1,07 Kfs. u. s. w., um so mehr, je niedriger der Aufsatz. Der Salzgehalt der Quelle stieg bei weiterer Fortsetzung der Arbeit nicht mehr, die frei über die Hängebank ausfliessende Menge jedoch wuchs bis 200,33 Fuss Tiefe allmälig auf 2,5 Kfs. in der Minute.

An derselben Stelle teufte man nun einen Schacht, den **Neuen Vaersthäuser Brunnen** 26 Fuss ab. Hierbei wurde schon zwischen dem 13. und 17. Fuss der Tiefe die erste Soole getroffen, und daneben spärliche, nicht merkbar salzige Quellen, die man abdämmte. Von der Sohle des Schachtes aus rammte man eine Röhre in das Bohrloch ein, und aus dieser floss ein Quantum von 6 Kfs. 6,75 procentiger Soole in der Minute aus. Aus einer aufgesetzten 9 Fuss über die Erdfläche hervorragenden Röhre betrug der Ausfluss nun 1,2 Kfs., also sehr wenig mehr als früher, was in Witterungsverhältnissen begründet sein wird. — Der Brunnen wurde in Gebrauch genommen, und mittelst Pumpen eine lebhafte Soolförderung darauf unterhalten. Der Salzgehalt zeigte jedoch schon bald eine Abnahme. Ob die damalige Abteufung des Brunnens Friedrich Anton in 178 Ruthen südlicher Entfernung (s. S. 79) darauf Einfluss geübt hat, bleibe dahingestellt; genug, man hatte im J. 1787 nur eine 6,125-, im J. 1792 nur eine 5,75procentige Soole, die 1795 auf 5,5 und bis 1797 auf 5 pCt. herabging. Gleichzeitig minderte sich die Ausgabemenge; 1793 hatte man 2,02, 1794 1,88, und 1795 nur

1,46 Kfs. in der Minute; bei Benutzung der Pumpe freilich liess sich ein beträchtlicheres Quantum fördern. Der Abfall erfolgte jedoch nicht so rasch als bei den meisten übrigen Soolgewinnungspunkten der Saline, und dieser günstige Umstand brachte den Entschluss zuwege, sich mit den ferneren Versuchsarbeiten in der Nähe zu halten, zumal die im weiteren Umkreise ausgeführten Bohrarbeiten (Litt. R. S. u s. w.) minder günstige Ergebnisse lieferten. Die später im J. 1799 stattgefundene Steigerung des Salzgehaltes in dem Bohrloch Litt. N. soll weiter unten besprochen werden.

Das Bohrloch **Litt. U.** wurde 10 Ruthen südsüdöstlich von Litt. N. angesetzt. Man traf bis 179 Fuss Tiefe gar keine Quelle, und dann bei dieser Tiefe nicht weit unter dem hier etwa 10 Fuss mächtigen Grünsandlager eine 4,375procentige Soole, von welcher sich mittels einer 23 Fuss hohen Pumpe in der Minute 1,43 Kfs fördern liessen. Zuletzt hatte man 4,75procentige Soole in einer Menge von 2 Kfs. für die Minute. Dieses Bohrloch scheint also in einem, von dem so nahe liegenden Bohrloche Litt. N. völlig getrennten Netze von Klüften zu stehen und seine Zuflüsse aus einer ganz verschiedenen Richtung zu erhalten.

Der Königsborner Hauptbrunnen.

Zwischen den beiden letzterwähnten Punkten liegt der **Hauptbrunnen,** ein für die obersten 140 Fuss 11 und 16, für die grössere Tiefe aber nur 7 und 12 Fuss weiter, in Bolzenschrotzimmerung stehender Schacht. Auch hier traf man bei der Abteufung in oberer Höhe wenig Zuflüsse; sie waren schwach gesalzen. In 56 Fuss Tiefe waren es 2 Kfs. in der Minute mit nur 2 pCt Salzgehalt, nachdem letzterer bei 50 Fuss bereits 3,375 betragen hatte. 42 Fuss von dem Hauptbrunnen entfernt begann man einen Wildewasserschacht abzuteufen, gab dies jedoch nach Erreichung von 26 Fuss Tiefe wieder auf, da sich nur wenig Zuflüsse einstellten, und der Mangel des offenen Zusammenhangs dieser Stelle mit dem vom Soolschachte durchschnittenen Gebirge sich erwies. Mit letzterem traf man bei allmäligem Vorgehen in der Tiefe nach und nach reichere Quellen, die zum Theil sichtlich aus vorhandenen Gebirgsspalten hervortraten, aber nur in kärglicher Menge, und erst in 136,5 Fuss Tiefe hieb man eine ergiebigere Quelle an; während sämmtliche Zuflüsse vorher nur 5,5 Kfs. in der Minute betrugen und 4,25 pCt. hielten, hatte

man jetzt 9,9 Kfs. mit 4,5 pCt. Gehalt. Anfangs lieferte also diese neue Quelle 4,4 Kfs., aber tags darauf ergaben sich nur noch 4 Kfs. Diese Verminderung deutet darauf hin, dass man in eine Ansammlung von Soole hineingehauen hatte, die sich allmälig entleerte und dann nicht mehr als die fortdauernd zufliessende Menge abgab. Auch das ist bemerkenswerth, dass alle auf Dämmen an der Schachtzimmerung aufgefangenen Zuflüsse, die einer Messung und Wägung unterzogen wurden, an Gehalt und Menge abnahmen. Bei der weiteren Vertiefung wurden bis zum 158. Fusse nur Quellen von durchschnittlich 4,75 pCt. in einer Gesammtmenge von 3,27 Kfs. (auf die Minute) erschroten, dann aber traf man zwischen 158 und 160 Fuss Tiefe eine Quelle von 1,83 Kfs. mit 6,75 bis 7 pCt. Rohsalz. Ergiebigere, aber etwas ärmere Quellen zeigten sich in dem gleich darauf erreichten 12 Fuss mächtigen oberen Grünsandlager selbst: 9,6 Kfs. mit 5,625 bis 5,875 pCt. Das Gemenge aller Zuflüsse hielt damals 5,125 pCt. und maass 24,6 Kfs. in der Minute; 4 Tage später waren es nur 21,9 Kfs. mit 5 pCt. Wahrscheinlich waren es hauptsächlich die zuletzt erschrotenen Zuflüsse, welche sich vermindert hatten und vermuthlich gleich der oberen starken Quelle nur zum Theil dauernd fliessenden unterirdischen Gewässern, zum Theil dagegen einer allmälig entleerten Ansammlung von Soole ihren Ursprung verdankten. Beide an Salz nicht sehr reichen Quellen müssen auch mit den Bohrlöchern Litt. U. und Litt. N. im Zusammenhange stehen; denn als die obere derselben bei 137 Fuss Tiefe angehauen war, stieg bei Litt. N. der Gehalt der Soole von 5 auf 6,25, und bei Litt. U. von 4,75 bis 5 ebenfalls auf 6,25 pCt., und als die untere starke Quelle im Hauptbrunnen bei 164 Fuss erschlossen worden, erhöhte sich der Gehalt von 6,25 bei Litt. N. auf 6,375 und bei Litt. U. auf 6,625 pCt. Vermuthlich wurden also diesen Bohrlöchern durch den Hauptbrunnen arme Quellen, welche vorher mit den reichern gemischt hervorkamen, entzogen.

Man hielt nun mit dem Abteufen inne und bohrte, nachdem dafür gesorgt war, dass die zu erbohrende Soole sich nicht mit der im Schachte erschrotenen menge. Von der Brunnensohle bis zu 268 Fuss Tiefe unter tage wurden Quellen getroffen, deren Gehalt zwischen 6,25 und 6,375 pCt. betrug, und deren Ergiebigkeit allmälig mit der Tiefe von 0,75 bis 2,31 Kfs. in der Minute zunahm. Dann folgte ein trockenes, soolenleeres Gebirge

(darin von 307 bis 330 Fuss das untere Grünsandlager des Pläners, welches auf der Wilhelmshöhe südlich Unna zutage ausgeht*)), bis man bei 359 Fuss Tiefe eine 2 Kfs. ausgebende Quelle von 7 pCt. antraf. Unter dieser lagen aber wieder ärmere Soolen, denn bei 374 Fuss hatte man aus dem Bohrloche einen Ausfluss von 5 Kfs. mit nur 6,375 pCt. Gehalt, die sich bei 378 Fuss auf 9,2 Kfs. und 6,56 pCt. steigerten und sich 1 Fuss tiefer auf 12 Kfs. bei gleichem Gehalte steigerten. Unmittelbar darunter erbohrte man den Grünsand von Essen 379,67 Fuss unter tage. Die Quelle war im September 1800 erbohrt. Eine in dem darauf folgenden Winter vor Fortsetzung der Bohrarbeit angestellte Messung derselben ergab 15 Kfs. mit 6 pCt. Rohsalz. Die Gehaltsverminderung mag daher rühren, dass man es auch an dieser Stelle mit einem kleinen Behälter stagnirter Soole zu thun hatte, welche nach einiger Zeit ausgeflossen war. Möglich auch, dass Tagewasser, indem sie die Ergiebigkeit vermehrten, die Soole verdünnten.

Der Grünsand von Essen zeigte sich nach der späteren Wiederbelegung der Bohrarbeit 25,33 Fuss mächtig und dem Steinkohlengebirge aufgelagert. Als das Ort in diesem 445,6 Fuss unter tage stand, fing aus der dem Bohrloche aufgesetzten Röhre plötzlich eine mit dem früheren Ausflusse mehr als 20 Kfs. in der Minute ausgebende 5,75procentige aufsteigende Soole auszulaufen an, welche aber nicht erst in dieser Tiefe erbohrt ist**), sondern allem Anscheine nach aus dem obersten Grünsande herstammt und vielleicht durch die Erweiterung des Bohrlochs eröffnet worden ist. Das Kohlengebirge ist an dieser Stelle vorherrschend thonig, daher ganz geeignet, der ergiebigen im Grünsande von Essen getroffenen Quelle als Unterlage zu dienen. Nachdem in demselben auch ein Steinkohlenflötz durchsunken war, gab man bei 492,5 Fuss Tiefe die Arbeit auf, ohne eine weitere Vermehrung des Gehalts oder der Ausgabemenge der Quelle erzielt zu haben.

Eine am 9. März 1802 vorgenommene Messung ergab bei

*) Vergl. Roemer, a. a. O. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesell. VI. S. 167. Verhandl. d. naturh. Vereins XI. S. 104.

**) Dass man unter 400 Fuss Tiefe hier keine aufsteigende Quelle erbohrt hat, ergiebt sich aus den später in dieser Tiefe bemerkten sehr starken Schlammabsätzen, welche von einer aufsteigenden Quelle nothwendig hätten fortgeführt werden müssen.

der Bohrlochssoole 13,2 Kfs. und 5,75 pCt., und bei der Brunnensoole 26,7 Kfs. mit 3,25 pCt. Bei letzterer war gegen eine frühere Beobachtung eine Abnahme im Gehalte, und in der Ergiebigkeit eine Zunahme bemerkbar. Dagegen zeigte sich am 30. Mai dess. J. die aus 96 Fuss Tiefe des Brunnens (also 68 Fuss über dessen Sohle) gehobene Quelle 5,625procentig und 10,71 Kfs. minutlich stark, und die Brunnenquelle bei 22,27 Kfs. Ausgabe 3,375procentig; die letzte hob man aus 98,67 Fuss Tiefe. Andere Beobachtungen, die man noch im J. 1802 anstellte, ergaben, dass alle im Schachte und Bohrloche getroffenen Quellen in Gehalt und Ergiebigkeit sehr schwankten, so namentlich die im obersten und untersten Grünsande. Eine Untersuchung des Bohrlochs mit dem Soollöffel ergab in 170 Fuss unter tage 5,75, bei 180 Fuss 6, bei 190 Fuss 6,125, bei 200 Fuss 6,375 pCt. und bei 250 Fuss ebensoviel Salzgehalt. Die reiche 6,56-procentige Soole war also bereits merklich abgefallen; noch mehr aber die früher 5,125procentigen Brunnenquellen, welche in 3 Jahren auf 3,375 herabgegangen waren. Man brachte in dem Bohrloche eine 3 Zoll weite dichte Röhre an, durch welche die unterste reiche Quelle nur allein aufsteigen musste. Sie that dies im December 1803 in einer Ergiebigkeit von 12 Kfs. und mit 5,375 pCt. Salzgehalt. Gleichzeitig flossen neben der Röhre 5,5 Kfs. 3,31procentiger Soole aus dem Bohrloche aus. Brunnen und Bohrloch gaben 39,9 Kfs., welche in jeder Minute 94 Pfund Salz mit zutage brachten. Gleichzeitig ergab eine neue Untersuchung mit dem Soollöffel gegen die obgedachte, $1\frac{1}{2}$ Jahre früher vorgenommene eine beträchtliche Verminderung des Gehalts an allen einzelnen Stellen, da sich bei 174 Fuss nur 5, bei 184 Fuss 5,25, bei 194 Fuss 5,375 und bei 264 Fuss 5,5 pCt. herausstellten.

Diese Abnahme war Veranlassung, den Hauptbrunnen schon im Sommer 1804 nicht anhaltend zu betreiben; und wahrscheinlich ist dieser Maassregel der günstige Erfolg zuzuschreiben, dass man die Bohrlochsquellen im März 1805 bei 9,23 Kfs. Ausgabe mit 5,875 pCt. Gehalt fördern konnte. Jedoch nach weiterer Benutzung derselben hatte man schon im November nur noch 5,375 pCt. und 8,07 Kfs. Im Anfange des J. 1806 zeigte sich nach 3monatigem Stillstande der Pumpen die Bohrlochsquelle nur noch 5- bis 5,25procentig bei 8 Kfs. Ausgabe, da aber zu gleicher Zeit die (schon vorher unter Verminderung des Gehaltes in der Quantität verstärkten) Schachtsquellen von 30,96 Kfs.

und 3,125 pCt. Rohsalz auf 34,29 Kfs. anwuchsen, ohne im Gehalte zu fallen, so muss auf eine Vermischung derselben mit den Bohrlochsquellen geschlossen werden. Der Sommer 1806 brachte dann eine anscheinend mit der Trockenheit der Witterung im Zusammenhang stehende Verminderung aller dieser Quellen sowohl im Gehalte wie in der Ergiebigkeit: das Bohrloch gab anfangs August nur 5,62 Kfs. von 4,875 pCt. und der Schacht 30 Kfs. von 2,875 pCt. Die Quellen des letzten vermehrten sich schon im September wieder um 2 Kfs. Im November wurde die Einstellung der Förderung beim Hauptbrunnen angeordnet, was wiederum eine Steigerung des Salzgehalts zur Folge hatte, denn während die mittlere Löthigkeit sämmtlicher Quellen im Gemisch vorher nur 3,16 pCt. betragen hatte, fand man dieselbe nach 6 Monaten an der Hängebank bis 3,25 pCt. heraufgegangen, bei 30 Fuss Tiefe aber 3,5, bei 90 Fuss 3,75, bei 120 und 144 Fuss Tiefe 3,875procentig.

Es finden sich keine Angaben, ob schon damals der anfänglich fehlende Ausfluss über die Hängebank vorhanden war; eine Zunahme desselben hat erwiesenermaassen stattgefunden. Im August 1808 flossen in der Minute 4,13 Kfs. und anfangs September 3,75 Kfs. 4procentiger Soole aus, die bis Ende desselben Monats im Gehalte auf 4,25 pCt. bei einer Quantität von 3,63 Kfs. zunahm. Die Förderung wurde nun wieder eröffnet und lieferte, indem man die Soole bis 6 Fuss unter der Hängebank zu Sumpfe hielt, in der Minute 6 Kfs. 4,25procentiger Soole. Da sich jedoch Ausgabemenge und Gehalt bei fortgesetztem Pumpen rasch verminderten, so wältigte man den Brunnen tiefer, erst bis 12, dann bis 25 Fuss, und seit dem J. 1814 bis 27 Fuss 2 Zoll Tiefe, wobei man reichere Soole und in letztgenanntem Jahre eine solche von 5,2 bis 5,65 pCt. erhielt.*) Inzwischen hatte man im J. 1812 die Wältigung bis auf 80 Fuss unter der Hängebank versucht und dabei minutlich 10 Kfs. erhalten, aber eine rasche

---

*) Im J. 1816 stellte sich heraus, dass die benutzte Soolwage unrichtig war und die zu 5,5 pCt. angegebene Soole in der That nur 5 pCt. hielt. Wie lange die falschen Wägungen datiren, zu denen die oben zuletzt angeführten gehören, ist nicht zu ermitteln. Dieselben scheinen das auffallende Zunehmen des Gehalts von 1808 bis 1814 mit veranlasst zu haben, welches also wohl nicht allein der tieferen Wältigung der Soole zuzuschreiben ist. Von 1816 an ist mit einer berichtigten Spindel gewogen worden.

Abnahme des Salzgehaltes bemerkt, der bei höherem Stande des Soolspiegels im Schachte wieder stieg. Bei den hierüber im August und September 1815 angestellten genauen Versuchen ergab sich bei einer Wältigungsteufe von 36 Fuss eine Ausgabemenge von 6 Kfs. und ein Gehalt von $5{,}5$ pCt.*); letzterer blieb bis zu 69 Fuss Wältigungsteufe, während die Ergiebigkeit allmälig bis $8{,}57$ Kfs. zunahm; als man ferner bei einem 80 Fuss tief liegenden Soolspiegel sümpfte, nahm die Ausgabe bis auf 12 Kfs., und der Gehalt, der bei 69 Fuss nur $5{,}25$ pCt. betragen hatte, gleichzeitig auf $5{,}375$ pCt. zu. Man liess dann die Soole wieder höher auftreten und bemerkte eine Abnahme der Quantität ohne Zuwachs im Gehalt, der sich im Gegentheil bei dem anhaltenden Pumpen auf $5{,}125$ pCt. verminderte; erstere ging jedoch bei 36 Fuss nicht wieder so weit herab als früher, sondern hielt sich auffallenderweise auf $8{,}57$ Kfs. in der Minute. Vor genauerer Ergründung dieses Verhaltens mussten die Versuche eingestellt werden.

Mit der oben erwähnten allmäligen Vergrösserung der Wältigungsteufe seit dem Jahre 1809, wo der Hauptbrunnen wieder in regelmässigen Betrieb kam, fand gleichzeitig eine Vermehrung des Procentgehaltes statt. Man hatte nach den mit der älteren Soolwage angestellten, aber auf die neuere reducirten Beobachtungen im J. 1810 durchschnittlich 4, 1811 $4{,}125$, 1812 $4{,}5$, 1813 $4{,}625$, 1814 5, und 1815 $4{,}875$, und nach Beobachtungen mit den neuern Soolwagen im J. 1816 5, 1817 $5{,}079$, 1818 $5{,}17$ und 1819 $5{,}219$procentige Soole. Von 1816 bis 1819 behielt man meist die Tiefe von 36 Fuss bei und nahm sie nur im Winter geringer. Von November 1819 bis Juni 1824 dagegen sümpfte man in der Regel bis zu einer Tiefe von 60 Fuss und von Juni 1824 bis März 1831 bis zu einer solchen von 65, seitdem aber bis Februar 1834 aus 75 Fuss; für die Periode von Februar 1834 bis Mitte October 1835 hob man darauf wieder aus nur 65 Fuss Tiefe ab, dann aber bis zur Einstellung des Betriebs 1846 wieder aus 75 Fuss. Nur ausnahmsweise und für kurze Zeit liess man die Soole höher aufgehen.

Der mittlere Procentgehalt und die Ausgabemenge seit dem Jahre 1819 finden sich in der unten beigefügten Tabelle A. angegeben, auf welche der Kürze halber hier verwiesen wird. Da der Brunnen fast fortdauernd so stark als möglich betrieben wurde, so

*) Alles nach der nicht berichtigten Soolwage.

stimmt die in der Minute geförderte Soolenmenge ziemlich genau mit der wirklichen Ergiebigkeit überein. Diese hat in jeder der obigen Perioden abgenommen und sich bei jedem tieferen Senken der Wältigungshöhe oder des Soolspiegels im Schachte vermehrt, jedoch nur um von neuem allmälig zurückzugehen. Im allgemeinen hat sie sich vermindert.

Aus der vorhin erwähnten Steigerung der Procente fester Theile in der Soole ist keineswegs eine Erhöhung der durch die Quelle in einer bestimmten Zeit zutage geführten Salzmenge zu folgern. Diese hat, wie aus nachstehender für die Jahre 1816 bis 1833 berechneten Uebersicht hervorgeht, nicht zugenommen, sondern war von 1816 bis 1819 bei fortdauerndem Wachsen des Procentgehalts anfangs im Sinken, nachher im Steigen begriffen, und stieg, als dieser wieder abnahm, in den Jahren 1820. 21 durch die Vermehrung der Ausgabemenge.

Jahr	Wältigungs-teufe	Salzgehalt	Ausgabemenge in der Minute	
			Soole	Salz
	Fuss	pCt.	Kfs.	Pfund
1810	12	4,00	7,8	20,59
1811	12	4,125	6,31	17,18
1812	12	4,50	5,7	16,95
1813	25	4,625	6,3	19,23
1814	25 u. 27	5,00	5,0	16,50
1815	36. 78. 26	4,875	6,7	21,56
1816	36	5,00	6,744	23,05
1817	36	5,094	6,01	20,94
1818	36	5,17	5,38	19,03
1819	36 u. 60	5,219	5,05	18,05
1820	60	5,157	6,53	23,04
1821	60	5,141	6,583	23,16
1822	60	5,088	6,097	21,22
1823	60	5,137	5,46	19,19
1824	60 u. 65	5,141	5,917	20,81
1825	65	5,053	6,077	21,00
1826	65	5,02	5,699	19,32
1827	65	5,06	5,91	20,45
1828	65	5,052	5,746	19,85
1829	65	5,107	5,694	19,89
1830	65	5,073	5,486	19,04
1831	65 u. 75	4,944	6,195	20,94
1832	75	4,897	6,18	20,67
1833	75	4,834	5,909	16,27

Das tiefere Herabziehen der Wältigungsteufe hatte wohl für den Augenblick die Gewinnung einer reicheren Soole, allein im allgemeinen öfters die Verminderung der geförderten Salzmenge zur Folge, wie sich in den Jahren 1814 und 1819 besonders deutlich herausgestellt hat. In den Jahren 1816 und 1824 aber trat diese Wirkung gar nicht, und bei der 1831 geschehenen Herabziehung des Soolspiegels trat sie erst sehr spät, und vielleicht aus andern Ursachen ein.

Inbetreff des Salzgehalts wurde beim Hauptbrunnen, wie bei den übrigen Soolgewinnungspunkten zu Königsborn noch die Erfahrung gemacht, dass regelmässig auf einen Stillstand der Förderung und oft auch auf eine Periode mit schwachem Betriebe eine Zunahme der Löthigkeit, und damit eine Unterbrechung der im allgemeinen stattfindenden Abnahme folgte, und dass diese Abnahme um so rascher geschah, je stärker und ununterbrochener die Pumpen gingen. Die in den Acten der Bergbehörden enthaltenen Tabellen über die von Woche zu Woche angestellten Beobachtungen geben den Zahlenbeweis für diese in den Berichten und Protokollen vielfach zur Sprache gebrachte Thatsache.

Eine Uebersicht über die periodischen Schwankungen der Ergiebigkeit und des Salzgehaltes nach den einzelnen Monaten der Jahre 1832 bis 1845 giebt die angeheftete Tabelle B., welche ausserdem die Regenhöhen nach den zu Königsborn angestellten Beobachtungen nachweist (s. u.). Letztere geschahen bis zum Jahre 1844 einschliesslich auf dem jetzt nicht mehr vorhandenen Gradirhause Ludwigsborn (bei dem Soolbrunnen gleichen Namens) 261,92 Fuss über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels, seit Anfang 1845 aber auf dem Gradirhause Glückauf in 265,12 Fuss Seehöhe. Die Jahresmittel finden sich in der Tabelle A., konnten daher hier weggelassen werden. Im einzelnen ist zu der Uebersicht folgendes zu bemerken:

1832. Max. des Salzgehalts im März, verbunden mit mittlerer Ergiebigkeit; in den beiden vorhergehenden Monaten schwacher Betrieb. Von März an starker Betrieb und fortdauernder Abfall des Gehalts bis Nov.; im Dec. Steigerung des Gehalts und schwacher Betrieb. Max. des Regens im August, ohne Einfluss auf Gehalt und Ausgabemenge. Max. der letzteren im Dec., verbunden mit starken atmosph. Niederschlägen; auch im Nov. viel Regen und Zunahme der Ergiebigkeit. Im Jan. u.

Febr. hohe Ausgabemenge bei sehr wenig Niederschlag, aber zugleich noch nicht während der halben Zeit Betrieb.

1833. Höchster Gehalt im Frühjahr nach völligem Stillstand im Jan. und schwachem Betrieb der Soolförderung im Febr. Min. im Sept. fällt mit dem Min. der Ergiebigkeit zusammen. Beide wachsen im October bei nicht viel Regen. Max. der Ergiebigkeit im Febr. bei viel atmosph. Niederschlägen und nach einer Betriebsruhe. Demnächst hat der Dec. die höchste Ausgabemenge und gleichzeitig das Max. der Niederschläge.

1834. Geringster Gehalt im Jan., noch eine Folge des starken Betriebs vom J. 1833; höchster Gehalt im Febr. u. März, nachdem fast den ganzen Jan. und den halben Febr. Ruhe war; von März an Abnahme. Max. des Regens im Juli, ohne Einfluss; Min. im Febr., zugleich Abnahme der Ergiebigkeit. Diese hatte ihr Max. im Jan., infolge der starken atmosph. Niederschläge im Dec., und im Anfange des Jan. Das Min. der Ergiebigkeit folgt im Oct. auf den regenarmen Sept.; die Regen des Oct. bringen für den Nov. eine Vermehrung zuwege. Im Dec. wieder Verminderung, nachdem es im Nov. nicht viel geregnet hat. Nach dem Jahresdurchschnitte nur 5,037 Kfs. minutlich (1833: 5,909 Kfs.); Abnahme infolge Verlegung der Wältigungsteufe aus 75 in 65 Fuss unter d. Hängebank. Durchschnittlicher Gehalt 1833: 4,887 und 1834: 4,9 pCt., also statt der sonst gewöhnlichen Abnahme eine, wenn auch geringe Verstärkung.

1835. Min. des Gehalts im Febr. aus nicht erklärter Ursache, trotz dem Stillstande im Jan. Ebenso wenig ist die Steigerung im März erklärt; die im Sept. und Dec. dagegen kann der Abnahme der Ergiebigkeit, d. h. einer geringern Verdünnung der Soole zugeschrieben werden. Im Jan. viel atmosph. Niederschläge, und darauf im Febr. namhafte Steigerung der Ausgabemenge gegen Dec. 1834. Max. des Regens im Mai, ohne Einfluss. Von April an stetige Abnahme der Ergiebigkeit bis October, wo man die Abgewältigung des Brunnens auf 75 statt auf 65 Fuss wieder einführte; dadurch mehr Soole, namentlich im Nov., trotz der nicht grossen Regenmenge; im Dec. schon wieder etwas weniger. Bei der tieferen Wältigung hatte man im allgemeinen einen höheren Gehalt. Jahresmittel 5,023 pCt.

1836. Gehalt im Jahresmittel, bei fortdauernder Lage des Soolspiegels in 75 Fuss Tiefe, 5,024 pCt. Max. im Jan. durch

den schwachen Betrieb. Dann unausgesetzte Verminderung bis zum Jahresschluss bei ununterbrochener Förderung. Min. des Soolenquantums im Jan., weil man bei Stockung des Ganges der Dampfkunst den Soolspiegel mit Handpumpen nicht tiefer als 30 Fuss halten konnte. So auch in der ersten Hälfte Febr. Dann wieder Wältigung auf 75 Fuss. Im März sehr viel Regen und viel Soole, und im April viel Regen und Vermehrung der Ergiebigkeit, die infolge dessen im Mai ihr Maximum erreichte, von da an aber trotz der Gewitterregen des Juni wieder abnahm. Auch die Gewitterregen des September ohne Einfluss, wogegen die anhaltenden schwächeren Regen des Nov. und Dec. die Ergiebigkeit steigerten.

1837. Das Max. des Gehalts folgt im März auf die Ruhe des Jan. und den schwachen Betrieb des Febr. Min. im Oct. Darauf wieder Steigerung infolge der Schwächung der Soolförderung im Oct. und Nov. auf $\frac{2}{3}$ und im Dec. auf $\frac{1}{2}$ der gewöhnlichen Zeit. Max. der Ausgabe im Oct., mit dem des Gehalts zusammenfallend und in Verbindung mit sehr viel Regen; auch im Nov. und Dec. viel Regen und grosse Ergiebigkeit. Max. der Niederschläge im Mai, theils durch Gewitter-, theils durch gewöhnlichen Regen; gleichzeitig eine Vermehrung der Soolenmenge, aber keine beträchtliche.

1838. Max. des Gehalts im Febr. und März nach der Ruhe. Von da an Abnahme bis Juni, und dann unverändert. Max. der Regenmenge durch Gewitter im August ohne allen Einfluss, sogar in Verbindung mit einer dem Min. sehr nahe stehenden Ergiebigkeit. Dagegen Max. des Soolenquantums im Nov. nach den Herbstregen; und darauf im Dec. wo es fast keinen Regen, aber Schnee und Frost gab, das Min.

1839. Den höchsten Gehalt hatte der Hauptbrunnen wieder im März, doch ist der Unterschied gegen den im Febr. ganz geringfügig. Die in letzterem gegen den Monat Jan. und im Jan. gegen den Dec. 1838 beobachtete Erhöhung ist der äusserst schwachen Förderung im Jan. zuzuschreiben; auch im Febr. noch nicht die regelmässige Stärke des Betriebs. Seit April nahm die Löthigkeit wieder ab. Regenmenge und Ergiebigkeit waren gleichzeitig im Oct. am kleinsten, und im Jan. und Dec. am grössten. Im Juli und im Nov. waren beide gleichzeitig sehr gering.

1840. Nach dem Stillstande der Soolförderung im Jan.

war im Febr. der Gehalt am höchsten; von da an ununterbrochene Abnahme bis zum Monat Oct., in welchem nur 321 Stunden lang gefördert wurde; im Dec. wieder Steigerung, weil nur $\frac{2}{3}$ der Zeit Betrieb stattfand. Inbetreff der Regenmenge und der Ergiebigkeit der Quellen ist zu bemerken, dass das Min. der letzteren in den sehr trockenen Monat Dec. fällt; das Max. fand im Febr. statt, infolge des Schneeschmelzens und der Ruhezeit des Jan., welche schon durch die Soolenmenge, die man auspumpte, um den Spiegel wieder auf 75 Fuss hinabzubringen, Einfluss auf den Durchschnitt ausübte.*) Im März erfolgte dann eine Abnahme, theils weil dieser letzte Umstand nicht mehr wirkte, theils weil der Febr. nur sehr wenig und der März selbst nur eine mässige Menge atmosph. Niederschläge brachte. Das Min. der Regenmenge fällt in den April und ist mit einer merklichen Abnahme der Ergiebigkeit gegen den vorhergehenden Monat verbunden. Die darauf im Mai durch das Max. der atmosph. Niederschläge hervorgerufene Erhöhung der Ausgabemenge ist nicht bedeutend, vielleicht deshalb nicht, weil nach der Trockniss im April ein grosser Theil des neuen Regens zunächst die Spalten des Gebirges ausfüllen musste, bevor ein merklicher Einfluss auf die hervortretende Quellwassermenge statthaben konnte, vielleicht auch weil in der That damals eine dauernde Abnahme der Zuflüsse im Hauptbrunnen neben den periodischen Schwankungen vor sich ging, deren Veranlassung wohl dieselbe sein mag, wie sie überhaupt nicht selten das Schwinden oder gänzliche Ausbleiben von Quellen bewirkt. Wir sehen nämlich trotz der ziemlich bedeutenden Regenmengen, die der Juni, Juli und auch der August brachten, in dieser Zeit ein unausgesetztes Abnehmen der Ergiebigkeit; zum grossen Theile freilich waren es Gewitterregen. Erst im Monat Oct. nimmt das Soolenquantum wieder zu, worauf jedoch ausser dem reichlichen Regen auch die Betriebsruhe von Einfluss gewesen sein wird. Von da an bis Schluss d. J. Abnahme. — Trotz des Wasserreichthums des J. 1840 (es gab 39,99 Zoll Regenhöhe, also viel mehr als den Durchschnitt, der für die Periode von 1831 bis 1846 einschl.

---

*) Diese Ursache wirkte auch in allen andern Jahren erhöhend auf die Angaben der durchschnittlichen Quellenergiebigkeit des Februar, indem des Kaltlagers bei der Siedung und der für die Gradirung ungünstigen Witterung wegen im Januar höchstens an einigen Tagen Soole gefördert wird.

29,77 Zoll war) sehen wir also die Ergiebigkeit der Quellen im Hauptbrunnen von 5,412 Kfs., auf welche sich das Mittel des J. 1839 belaufen hatte, auf 5,152 Kfs. in der Min. schwinden.

1841. Noch auffallender tritt die letzte Erscheinung für das folgende Jahr hervor, in welchem die Regenhöhe 42,08 Zoll und das mittlere minutliche Soolenquantum, welches die Pumpe des Hauptbrunnens lieferte, nur 4,970 Kfs. betrug. Indessen ging diese Menge in den folgenden Jahren, deren keins wieder so wasserreich war, noch mehr herunter, woraus sich schliessen lässt, dass die Zuflüsse sich einen andern Weg gebahnt haben; nur das Jahr 1843 mit seiner 36,178 Zoll betragenden Regenhöhe hat wieder eine vorübergehende Zunahme der Ergiebigkeit gebracht. — Das Max. der Regenhöhe fiel für 1841 in den Jan., für welchen des Stillstandes der Förderung wegen das Soolenquantum nicht bekannt ist; der Einfluss lässt sich aber in der hohen Ergiebigkeit der Quelle im Febr. noch deutlich genug erkennen. Das Min. der Regenhöhe fand im März statt, wo auch die Ausgabemenge sehr niedrig ausfiel. Letztere hatte ihr Max. im Dec. nach den sehr beträchtlichen Regen der 3 letzten Monate des Jahres, mit welchen auch schon für Oct. und Nov. die grosse Ergiebigkeit in Zusammenhang steht. — Das Min. derselben sehen wir diesmal im Juni, ohne die Ursache erklären zu können; der Monat hatte viel Regen, die nicht bloss von Gewittern herrührten. — Die Löthigkeit war im März am grössten; wobei zu erinnern ist, dass nach dem völligen Stillstande im Jan. nicht viel mehr als die Hälfte der Februartage der Soolförderung gewidmet waren. Das Min. trat im Sept. ein, gleichzeitig mit einer sehr niedrigen Ausgabemenge, und wir sehen dann in den folgenden Monaten auch beide gleichzeitig zunehmen — eine auffallende Thatsache, die sich bei den Soolquellen am Hellwege öfters wiederholt, und deren Erklärung wir weiter unten versuchen wollen.

1842. Der Monat des schwächsten Betriebs war der Febr.; im Jan. wurde diesmal in 554 Stunden gefördert und dabei eine Abnahme des Gehalts gegen Dec. 1841 bemerkt, dagegen im Febr. eine Zunahme. Von da bis Mai keine Abnahme; darauf aber im Juni das Min., und mit dieser Verminderung gleichzeitig die der Ergiebigkeit; dann im Juli Abnahme der letztern und Steigerung des Gehalts; worauf im August die gleichzeitige Steigerung und im Sept. die gleichzeitige Abnahme beider folgt. Dagegen fällt das Min. der Ergiebigkeit im Nov. mit

einer freilich nur geringen Gehaltsvermehrung zusammen, die vielleicht eben in der geringeren Verdünnung begründet ist. Max. der Ergiebigkeit im Febr., merkwürdigerweise mit dem Min. der Regenhöhe zusammenfallend, aber durch das Schneeschmelzen und den Betriebsstillstand zu erklären. Darauf im März Max. des Regens und Abnahme der Ergiebigkeit, die erst für April wieder zunimmt, dann aber merklich. Die Märzregen gehörten den ersten und den letzten Tagen des Monats an, dessen mittlerer Theil trocken war. Auf die Regen der letzten Tage des Juli ist im Aug., und auf die des Sept., welche auch grösstentheils gegen Ende des Monats niederfielen, ist im Oct. eine Steigerung der Ausgabemenge gefolgt, während diese in jenen beiden regnigten Monaten selbst geringer ausfiel als vorher.

1843. Im Jan. schwacher Betrieb und eine geringe, im Febr. viel schwächerer Betrieb und eine merklichere Zunahme im Gehalt, dann Abnahme bis zum Min. im Nov.; im Dec. bei wenig verringerter Betriebszeit eine geringe Zunahme. Max. der Ausgabe wieder im Febr. nach beträchtlichen Regen- und Schneemassen im Jan. und Febr. Min. der Regenhöhe im März, wenig Regen im April, darauf Abnahme der Ergiebigkeit im März, April und Mai. Viel Regen im Mai, Juni, Juli, und Zunahme des Soolenquantums in den beiden letzten Monaten; dagegen der Einfluss der Augustregen erst im Sept. sichtbar. Das Max. der Regenhöhe im Sept. vermehrte die Soolenmenge schon für denselben, noch mehr aber für den folgenden Monat, und in Verbindung mit den ziemlich heftigen Regen des Nov. auch für den Dec., der bei verhältnissmässig trockener Witterung doch nächst dem Febr. der ergiebigste Monat war.

1844. Max. der Löthigkeit im März nach dem Stillstand im Jan. und dem sehr schwachen Betriebe des Febr., in welchem sich der Gehalt nicht viel unter dem Max. zeigte; im April beginnt wieder die Abnahme. Max. der Ergiebigkeit im Febr., die gleichwohl trotz der langen Ruhezeit bei den nur mässigen Mengen von Niederschlägen im Jan. u. Febr. die Höhe des Dec. 1843 nicht wieder erreicht. Min. im Juli, nach fortdauernder Abnahme seit Febr., welche mit der Trockniss des April und der geringen Höhe des Regens im Juni zusammenhängen wird. Das Max. des Regens im August, von dem nur ein sehr kleiner Theil von Gewittern herrührt, bewirkt sofort eine sehr beträchtliche Zunahme der Soolenmenge. So trifft auch im Dec. das

Min. des Regens mit einer verhältnissmässig geringen Quellenergiebigkeit zusammen. Die tiefere Wältigung aus 78, statt aus 75 Fuss blieb ohne Einfluss auf das Verhalten der Quellen.

1845. Max. des Gehalts und der Ergiebigkeit in den März zusammenfallend, von da an der erste ganz, die zweite beinahe ununterbrochen abnehmend. Min. der atmosphär. Niederschläge im Febr. und Jan., ohne Einfluss auf das durchschnittliche Soolenquantum des März, weil dieses durch die Abgewältigung des Brunnens bis auf den Normalspiegel nach dem Stillstande der Pumpen vorübergehend erhöht wird, was bei der kurzen Betriebszeit dieses Monats (138 Stunden) schon von grossem Gewicht ist, mit dem Aufhören obiger Ursache und dem stärkeren Betriebe im April rasche Verminderung. Das Max. des Regens im Dec. konnte erst auf das folgende Jahr einwirken, da im letzten Viertel dieses Monats schon keine Soolförderung mehr stattfand.

Betrachten wir nun die aus den 14jährigen Jahresmitteln berechneten Durchschnitte, so sehen wir das Maximum der Ergiebigkeit im Februar neben dem Minimum der atmosphärischen Niederschläge, woraus jedoch keineswegs auf die Unabhängigkeit beider von einander geschlossen werden darf, da es für die Quellen nicht darauf ankommt, wie viel Wasser auf die Erde niederfällt, sondern wie viel in diese eindringt. Für Westfalen fällt fast stets in den Februar und März das Wegschmelzen des Schnees, was bei der noch nicht hohen Luftwärme meistens langsam geschieht, sodass viel Wasser Gelegenheit hat einzudringen und die Quellen zu speisen, wie sich in dortiger Gegend auch an den Süsswasserquellen wahrnehmen lässt, welche ebenfalls um diese Zeit ihre höchste mittlere Ergiebigkeit zu besitzen pflegen*). Ein zweiter Umstand, der auf die Ausgabemenge der Soolquellen im Februar grossen Einfluss übt, ist die Betriebsruhe, welche in den 14 Jahren 7mal den ganzen, jedesmal aber einen sehr grossen Theil des Monats Januar, oft auch noch einen Theil des Februar dauerte. Während dieser Zeit steigt nicht nur im Brunnen, sondern auch in dem ganzen Netze der mit diesem in offener Verbindung stehenden unterirdischen Kanäle die Soole auf; es ist daher klar, dass beim Wiederanlas-

*) Eine Ausnahme bilden die Quellen, welche versinkenden Bächen ihren Ursprung verdanken, und deren Wasser einen langen unterirdischen Lauf haben.

sen der Pumpen diese mehr Soole geben müssen als die fortdauernden Zuflüsse betragen, und dies so lange bis der Wasserspiegel in dem ganzen Systeme auf die normale Höhe, aus welcher gesümpft wird, also in der inredestehenden Periode meistens bis auf 75 Fuss unter der Hängebank hinuntergezogen ist. Dieselbe Ursache wirkt im Januar, der ebenfalls eine sehr hohe Ergiebigkeit an Soole hat, in noch höherem Maasse, da die Zahl der Betriebsstunden in diesem Monate fast regelmässig noch viel geringer gewesen ist als im Febr. — Wir sehen in dem Durchschnitte ferner für den Monat März bei einem mittleren Quantum von atmosphärischen Niederschlägen eine gegen den Februar etwas verminderte Soolenergiebigkeit, was dadurch zu erklären, dass von den in jenem Monate wirksamen Ursachen im März nur noch die erste, und höchstens ganz ausnahmsweise (wie im J. 1845) auch die zweite von Einwirkung zu sein vermag. Da wir also in diesem Monate die Ausgabe der Pumpen als ziemlich genau mit der Zuflussmenge der Quellen übereinstimmend ansehen dürfen*), und die Einwirkung der obigen zweiten Ursache nicht geringer zu veranschlagen ist, als der Unterschied zwischen der für März und der für Februar nachgewiesenen Soolenmenge beträgt, so müssen wir den März als mit dem vorhergehenden Monate mindestens gleichstehend ansehen und ihm vielleicht gar das wahre Maximum der Quellenergiebigkeit zusprechen. In den amtlichen Berichten findet sich öfters wiederholt, dass die Ergiebigkeit der Soolquellen jedesmal kurz nach dem Beginne des Schneeschmelzens im Frühjahre merklich zunehme. Die Zunahme wird schon nach 3 bis 5 Tagen merkbar und hält für mehrere Wochen an. Ein Beispiel soll weiter unten gegeben werden.

Der April hat nächst dem Februar nach dem 14jährigen Durchschnitte das geringste Regenquantum, und wir sehen gleich-

*) Richtig ist diese Annahme nur im grossen Durchschnitte, wie etwa in demjenigen eines ganzen Monates mit regelmässigem Betriebe. Für einzelne Tage und selbst für Wochen würde sie zu Irrthümern veranlassen, weil Verschlämmungen in den Pumpentheilen die Ausgabemenge für den Augenblick herabziehen und weil von Zeit zu Zeit Stillstände von einer Stunde bis zu einigen Tagen ganz unvermeidlich sind. — Im Hauptbrunnen, wie auch der Regel nach bei den übrigen Soolgewinnungspunkten, hatte man den Pumpen solche Abmessungen gegeben, dass sie mehr Soole liefern konnten als das Maximum der Zuflüsse.

zeitig die Quellenergiebigkeit im Hauptbrunnen abnehmen. Die Verringerung geht voran bis zum August, weil in keinem der zwischenliegenden Monate so viel Wasser in das Erdinnere zu dringen pflegt wie im Februar und März; wie denn auch der Durchschnitt keine sehr grossen Regenmengen nachweist, wobei wir auch daran erinnern, dass die heftigen Gewitterregen der Sommermonate keineswegs eine der von ihnen in dem Beobachtungsgefässe verursachten Regenhöhe entsprechende Wassermenge in das Innere der Erde bringen. Das Maximum der Regenhöhe fällt in den August, und wir können dessen Einwirkung an einer Zunahme der Ergiebigkeit wahrnehmen, auf welche auch die grosse Regenmenge des Juli von Einfluss sein mag. In dem trockenern Sept. tritt wieder eine Abnahme ein, und es wird das 0,614 Kfs. unter dem Maximum stehende Minimum erreicht. Dann aber sehen wir in den Monaten Oct., Nov. und Dec. wieder eine fortdauernde Steigerung bis zu einem mittleren Maasse der Ergiebigkeit, welches zwischen dem des April und dem des Mai liegt, wie denn auch die im Herbste niedergefallenen Regen eine mittlere Höhe erreichten.

Das Maximum der Ergiebigkeit kam innerhalb der 14 Jahre 1mal im Oct., 1mal im Nov., 2mal im Dec., 2mal im Jan., 6mal im Febr., 1mal im März, also 13mal im Winterhalbjahr und nur 1mal im Sommerhalbjahr, aber auch dann nicht im eigentlichen Sommer, sondern im Mai vor. Das Minimum dagegen fiel 2mal in den Mai, 2mal in den Juli, 3mal in den Sept., also 7mal in das Sommerhalbjahr, und 2mal in den Oct., 1mal in den Nov., 3mal in den Dec., 1mal in den Jan., also 7mal in das Winterhalbjahr, wobei daran erinnert wird, dass im Dec. und Jan. nur ein Theil und oft gar nichts von den atmosphärischen Niederschlägen sogleich, sondern das als Schnee niedergefallene Wasser erst im Frühjahr in die Erde gelangen kann. In den Monaten Febr., März und April ist in den 14 Jahren das Minimum der Ergiebigkeit niemals vorgekommen, das Maximum 7mal. Die Monate Oct., Nov. und Dec. haben in Westfalen in verschiedenen Jahren sehr verschiedene Witterungszustände: oft haben sie, im Oct. bei sehr gelinder, im Dec. bei kalter Temperatur ein durchaus schönes Wetter mit ganz heiterer Luft; in andern Jahren sind gerade diese Monate die regnigtsten. So zeigt uns die Tabelle in den 14 Jahren für den Oct. eine zwischen 0,5825 und 6,515 Zoll, für den Nov. eine zwischen 0,9775 und 4,4075 Zoll,

und für den Dec. eine zwischen 0,3375 und 5,81 Zoll schwankende Regenhöhe. Diesen Verschiedenheiten genau entsprechend schwankt die Ergiebigkeit der Soolquellen, und daher kommt es, dass in diese 3 Monate deren Maximum 4mal und deren Minimum 5mal gefallen ist.

Einen andern Gang beobachtet der Salzgehalt. Das Maximum desselben fällt in den März, und wir bemerken von da an ein regelmässig fortschreitendes Sinken bis einschliesslich Juli, darauf aber im August gleichzeitig mit der Steigerung der Quantität auch eine solche in der Qualität. Diese fällt dann wieder von Monat zu Monat mehr ab und erreicht im Nov. ihr Minimum; sie steigt dann wieder im Dec., einem Monate, in dem wegen des nach und nach, je mit dem Fertigwerden der einzelnen Siedewerke beginnenden Kaltlagers der Siedepfannen die Soolförderung im allgemeinen schwächer betrieben wird. In den Jahren, wo dies nicht der Fall war, hat der Dec. das Minimum des Salzgehalts (5mal in den 14 Jahren); war es aber der Fall, dann beobachtete man entweder eine Erhöhung oder ein Gleichbleiben der Löthigkeit. Im wesentlichen stimmt der Gang der Zu- und Abnahme des Gehalts in dem Hauptdurchschnitte mit demjenigen in den einzelnen Jahren überein, und der entscheidende Einfluss der Pausen im Betriebe und angestrengten Förderung ist ganz unverkennbar. Eine Abnahme im Gehalte bei vermehrter oder eine Zunahme bei verminderter Ergiebigkeit ist nur in sehr wenigen Fällen nachgewiesen, wo nicht zugleich der Einfluss des stärkern oder schwächern Betriebes hervortritt; dagegen sind die Fälle einer mit der Quantitätsvermehrung gleichzeitigen Anreicherung gar nicht selten.

Zieht man die Fälle, wo für mehrere Monate eines Jahrs derselbe Salzgehalt der Soolquellen notirt ist, mit in Rechnung, so fiel während des 14jährigen Zeitraums das Maximum 1mal in den Jan., 5mal in den Febr., 10mal in den März, 1mal in den April und 1mal in den Mai, also 18 mal in die erste Hälfte des Jahres, dagegen 1mal in den Aug. und 1mal in den Dec., im ganzen also nur 2mal in die zweite Hälfte; das Minimum jedoch 1mal in den Jan., 2mal in den Mai und 4mal in den Juni, also 7mal in die erste Jahreshälfte, aber 4mal in den Juli, 3mal in den August, 5mal in den Sept., ebenso oft in den Oct., 4mal in den Nov. und 5mal in den Dec., zusammen 26mal in die zweite Hälfte.

Die Löthigkeit ist also in dieser Periode, welche den Schluss der regelmässigen Benutzung des Hauptbrunnens bildet, da das Jahr 1846 nur noch 8 Betriebsmonate zählte, fast allein davon abhängig, ob die Soole dem Brunnen mehr oder minder anhaltend durch den Pumpenbetrieb entzogen worden.

Die Jahre 1820 bis einschl. 1823, in welchen man den Soolspiegel auf 60 Fuss hielt, und die Jahre 1825 bis einschl. 1830, in welchen man aus 65 Fuss Tiefe pumpte, geben einen interessanten Vergleich, für welchen wir eine von Herrn v. DECHEN berechnete kleine Tabelle einschalten.

Monate	Durchschnittliche Monatsmittel der Jahre: 1820 – 23		1825 – 30	
	Soolenmenge Kfs.	Gehalt pCt.	Soolenmenge Kfs.	Gehalt pCt.
Januar	4,93	5,22	5,73	5,12
Februar	5,22	5,26	6,26	5,28
März	6,56	5,23	5,98	5,19
April	6,68	5,20	5,89	5,09
Mai	6,64	5,12	5,81	5,06
Juni	6,64	5,09	5,72	5,00
Juli	6,34	5,08	5,69	4,98
August	6,29	5,05	5,72	4,98
September	6,18	5,05	5,62	5,00
October	6,15	5,06	5,57	5,01
November	6,26	5,06	5,76	5,02
December	6,26	5,16	5,59	5,04

Hier sehen wir, wenn wir die Monate Jan. und Febr. mit ihren aus unregelmässigem Betriebe entspringenden Abnormitäten unberücksichtigt lassen, in beiden Zeitabschnitten das Minimum der Ergiebigkeit im Oct., und von dem Maximum im Frühjahr an bis zum Oct. ein stetiges Abnehmen, dann wieder eine langsame Vermehrung. Das Min. des Gehalts fällt für die J. 1820—23 in den Aug. und Sept., und für die J. 1825—30 in den Juli und Aug.; von da an findet eine mit der Zunahme in der Ergiebigkeit meist Schritt haltende geringe Anreicherung statt. Da von Oct. bis Dec. die Gewältigung fortdauernd erfolgte, so müssen ausser der Benutzung der Quelle andere Umstände auf die Qualität der Soole eingewirkt haben, und der Einfluss derselben

muss so gross gewesen sein, dass dadurch der sonst beim Hauptbrunnen wie bei allen andern Königsborner Soolquellen nachgewiesene Abfall des Gehalts durch anhaltenden Betrieb nicht nur aufgehoben, sondern dass sogar die entgegengesetzte Wirkung veranlasst wurde, obschon unter gewöhnlichen Verhältnissen die gleichzeitige Zunahme der Quantität eine grössere Verdünnung der Soole hätte erwarten lassen. Wir sehen hier also Qualität und Quantität der Soole zu gleicher Zeit zunehmen — eine auffallende Erscheinung, die wir später zu erklären versuchen werden. — Interessant ist auch die Thatsache, dass der Einfluss der Stärke der Förderung in der letzten Betriebsperiode nach langjähriger Benutzung des Brunnens viel stärker hervortritt, als in den frühern Zeitabschnitten.

Die *Jahresmittel der minutlichen Ausgabemenge, des Gehalts und der Temperatur* der Soolquellen des Hauptbrunnens, sowie auch *die Betriebszeit* und das *jährliche Förderquantum* für die Periode von 1819 bis 1853 enthält die unten folgende Tabelle A. Wir behalten uns vor, die Betrachtungen, zu welchen dieselbe Veranlassung giebt, in Verbindung mit den übrigen in diesem Zeitraume benutzten Soolgewinnungspunkten anzustellen, und begnügen uns hier, auf den allmäligen stetigen Abfall des durchschnittlichen Salzgehaltes aufmerksam zu machen. Wo dieser unterbrochen wird, ist die Ursache meistens leicht nachzuweisen. Für das J. 1824 war es die Wältigung aus 65 statt aus 60 Fuss Tiefe, für das J. 1834 der schwächere Betrieb, für das J. 1835 die Wältigung aus 75 statt aus 65 Fuss Tiefe, und für das J. 1841 war es die schwächere Benutzung in diesem wie in dem vorhergehenden Jahre, welche eine geringe Steigerung der Löthigkeit hervorbrachte. In andern Jahren, z. B. 1827, wo die Erhöhung mit der grösseren Ausgabemenge zugleich eingetreten ist, scheint sie auf andern Ursachen zu beruhen, auf welche wir, wie gesagt, weiter unten zurückkommen wollen.

Ein Beispiel, wie durch Betriebsruhe der Abfall des Gehalts unterbrochen werden kann, geben noch die Jahresmittel des Zeitraums 1847 bis 1849, während dessen der Brunnen keine andere Soole abgab, als die freiwillig über die Hängebank zutage ausfliessende geringe Quantität, wobei sich eine stufenweise Vermehrung der Procente ergeben hat. Von 1850 an ist der Procentgehalt wieder herabgegangen, und wenn man im J.

1853 bei Wiedereröffnung des Betriebes dieses Brunnens eine Vermehrung gegen das J. 1852 wahrgenommen hat, so ist diese dem Abheben der Soole aus tieferem Niveau zuzuschreiben, da bekanntlich die reichere Soole, weil sie die schwerere ist, nach unten sinkt. Der Ausfluss des Brunnens hatte sich im J. 1853 vor der Wiederbenutzung im Mittel nur 2,314procentig gezeigt. Ob sich der Abnahme des Salzgehalts seit 1850 durch Hemmung des Ausflusses hätte vorbeugen lassen, steht nicht fest, da man es nicht versucht hat. Bemerkenswerth ist jedoch, dass der jetzige Procentgehalt noch bedeutend höher ist als derjenige vor der 7jährigen Stillstandsperiode. Die letzte Beobachtung aus dem J. 1846 ergab nämlich nur 3,250 pCt., also beträgt trotz des Abfalls seit 1849 die Zunahme doch 0,907 pCt. Nachdem man jedoch die Soole von neuem angefangen hat zu fördern, ist deren Gehalt auch schon wieder gewichen; denn statt der im J. 1853 beobachteten 4,157 pCt. hat sich das Mittel für 1854 nur auf 3,900 pCt. gestellt und es hat in diesem Jahre die Abnahme ununterbrochen von Monat zu Monat stattgefunden.

Eine Trennung der armen und der reichen Quellen des Hauptbrunnens und des von dessen Sohle aus niedergestossenen Bohrloches hat seit der Wiederaufnahme der Förderung im J. 1808 nicht stattgefunden.

Daher fehlt es denn auch an Beobachtungen der Temperaturen der einzelnen, in verschiedenen Tiefen erschrotenen Quellen. Man hat nur die des Gemisches am Ausgusse der Pumpen oder beim Stillstande der Soolförderung am freiwilligen Ausflusse an der Hängebank mit dem Thermometer ermittelt. Dies geschah wöchentlich einmal. Ein Blick in die hierüber geführten Aufschriften belehrt uns sofort, wie die Quellenwärme mit der Luftwärme steigt und fällt, im Sommer am höchsten, im Winter am niedrigsten ist. Um diese periodische Bewegung nachzuweisen, braucht nur irgend ein beliebiges Jahr herausgegriffen zu werden. Der Brunnen wurde im J. 1841, auf welches sich umstehende Tabelle bezieht, mit alleiniger Ausnahme des Monats Januar und der ersten $1\frac{1}{2}$ Wochen des Februar, fortdauernd und bei einem 75 Fuss unter der Hängebank liegenden Soolspiegel betrieben. Zum Vergleiche sind die monatlichen Mittel der Lufttemperatur nach den Königsborner Beobachtungen daneben gestellt; letztere dürfen zwar aus früher angegebenen Gründen an sich nicht als ganz richtig gelten, sondern sind im allgemeinen

zu hoch, aber sie können wenigstens zum Vergleiche der einzelnen Monate gegen einander dienen.

Zeit der Beobachtung: Monat (und dessen mittlere Temperatur)	Zeit der Beobachtung: Tag	Wärme der Soole Grad R.	Salzgehalt pCt.
Januar (+ 0,7 °)	1.	8,50	5,000
	8.	8,00	5,000
	22.	9,00	5,125
	29.	8,75	5,062
Februar (— 0,6 °)	5.	8,00	5,125
	12.	9,50	5,125
	19.	10,75	5,000
	26.	10,50	5,000
März (+ 6,6 °)	5.	10,50	5,125
	12.	10,75	5,125
	19.	11,00	5,000
	26.	11,00	5,125
April (9,1 °)	2.	11,00	5,125
	9.	11,00	5,062
	16.	11,00	5,000
	23.	11,00	5,000
	30.	11,00	5,000
Mai (14,5 °)	7.	11,00	5,000
	14.	11,00	5,000
	21.	11,25	5,000
	28.	11,00	5,000
Juni (13,1 °)	4.	11,00	5,000
	11.	11,00	5,000
	18.	11,00	5,000
	25.	11,25	5,000
Juli (13,3 °)	2.	11,25	5,000
	9.	11,00	5,000
	16.	11,00	5,000
	23.	11,00	5,000
	30.	11,00	5,000
August (14,7 °)	6.	11,00	5,000
	13.	11,25	5,000
	20.	11,25	5,000
	27.	11,25	5,000
Septbr. (14,4 °)	3.	11,25	4,875
	10.	11,25	4,875
	17.	11,25	4,875
	24.	11,25	4,937
October (9,2 °)	1.	11,25	4,937
	8.	11,00	4,937
	15.	11,00	4,937
	22.	11,00	4,937
	29.	11,00	4,937
Novbr. (5,5 °)	5.	11,00	4,937
	12.	11,00	4,937
	19.	10,75	4,937
	26.	11,00	4,937
Decbr. (4,0 °)	3.	11,00	5,000
	10.	11,00	5,000
	17.	11,00	4,937
	24.	11,00	4,937
	31.	10,75	4,937

Die Abhängigkeit der Quellen- von der Luftwärme springt in die Augen. Eine unmittelbare Einwirkung der Lufttemperatur auf die Soole während ihrer Bewegung in den Pumpen kann zwar nicht in Abrede gestellt werden, indessen ist diese Bewegung eine zu rasche, ihr Weg ein zu kurzer, und die gehobene Masse eine zu beträchtliche, als dass dadurch so grosse Unterschiede ent-

stehen konnten, wie wir sie vor uns sehen. Leider geht die Genauigkeit der Beobachtung nicht über $\frac{1}{4}$ Grad hinaus, daher die Veränderlichkeit in den aufeinanderfolgenden Beobachtungen viel geringer erscheint als sie in der Wirklichkeit ist.

Die geringste bei den langjährigen Beobachtungen an der Brunnensoole wahrgenommene Temperatur ist 8, die höchste 12,5 Grad; Unterschied 4,5 Grad. Die Schwankungen innerhalb eines einzigen Jahres haben bis zu 3,5 Grad betragen.

Vorstehende Tabelle giebt zugleich die wöchentlichen Beobachtungen des Salzgehalts an und zeigt auf das deutlichste, dass zwischen diesem und der Temperatur keine Beziehungen obwalten. In der That ist es mir bei der aufmerksamen Durchsicht der zahlreichen in den Acten enthaltenen Uebersichten ähnlicher Art nicht geglückt, auch nur einen einzigen Fall aufzufinden, in welchem eine Abhängigkeit der Wärme irgend einer der Hellweger Soolquellen von ihrem Salzgehalte, oder des Salzgehaltes von der Wärme nachweisbar wäre.

Lassen wir die seit dem Jahre 1847 am freien Ausflusse angestellten Beobachtungen, als zu sehr vom Einflusse der Luftwärme abhängig, unberücksichtigt, so ergiebt sich aus den in Tabelle A. mitgetheilten Jahresmitteln für die Quellen des Hauptbrunnens in der 28jährigen Periode von 1819 bis 1846 eine durchschnittliche Temperatur von 10,559 Grad R. Die einzelnen vermischt geförderten Quellen kommen jedoch aus verschiedenen Tiefen und werden ursprünglich eine verschiedene Wärme, theils über, theils unter diesem Mittel haben. Ist die mittlere Bodenwärme zu Königsborn der zu Bochum gleich, nämlich 7,34 Grad R., und herrscht diese bis zu einer Tiefe von 36 Fuss, um sich dann von 100 zu 100 Fuss um 1 Grad zu vergrössern, so würde obige Temperatur auf eine Ursprungstiefe von $(10{,}559 - 7{,}34)\ 100 + 36 = 356$ Fuss hindeuten. Wir wissen, dass die stärksten Quellen in 137, 164, 359 und 379 Fuss Tiefe erschroten, und dass in grösserer als 400 Fuss Tiefe keine aufsteigenden Quellen weiter erbohrt worden sind (s. o. S. 87 f.); wir würden daher bei Annahme von mehr als je 100 Fuss Tiefe auf 1 Grad Wärmezunahme mit der Wirklichkeit in Widerspruch gerathen, indem z. B. bei 115 Fuss Steigerung die Ursprungstiefe sich schon zu 406 Fuss berechnen würde, während wir doch wissen, dass tiefer als in 400 Fuss hier keine aufsteigenden Quellen mehr getroffen worden sind. Die vorhin zugrunde-

gelegten 100 Fuss müssen folglich als ein Maximum gelten, indem auch die in einigen neuern Bohrlöchern vor Ort angestellten Temperaturbeobachtungen darauf hinweisen, dass in dem Westfälischen Pläner die Temperaturzunahme von 1 Grad R. nicht langsamer stattfindet als je auf 100 Fuss Mehrteufe. Wir wollen daher auch für die späteren ähnlichen Berechnungen bei der Annahme von 100 Fuss stehen bleiben.

Die dem Hauptbrunnen für die Erzeugung von Kochsalz entnommene Soolenmenge ist sehr gross. In dem Zeitraume von 1816 bis 1832 waren es laut den Betriebsnachweisungen der Saline 47,5 Millionen Kfs. mit 164,8 Millionen Pfund Rohsalz; von 1833 bis 1846 32,7 Mill. Kfs. Soole mit 111,8 Mill. Pfund Rohsalz. Für die Förderung in der Periode vor 1816, sammt dem geringen in neuester Zeit diesem Brunnen entnommenen und dem durch freiwilligen Ausfluss verloren gegangenen Quantum können wir nach angenäherter Schätzung mehr als 100 Mill. Pfund annehmen, sodass hier im ganzen an 377 Mill. Pfund Salz zutage gelangt sein mögen. Kein anderer Soolförderpunkt in Westfalen hat eine gleiche Quantität geliefert. —

Wir gehen zu den übrigen Soolvorkommnissen des tiefen Königsborner Soolfeldes über.

Die vom Königsborner Hauptbrunnen in westlicher Richtung liegenden Bohrlöcher.

Nach Westen steht das Bohrloch **Litt. X.** dem Hauptbrunnen am nächsten. Man traf hier (1807) bei 50 Fuss Tiefe die erste Soole; sie hielt 4 pCt. und nahm im Pläner an Gehalt bis zu 4,75 pCt., im Grünsand von Essen aber bis zu 5,19 pCt. zu. Der Ausfluss wurde nicht reicher als 4,25 pCt. und war kärglich, mit einer Pumpe jedoch gewann man 2 Kfs. in der Minute. Ein Zusammenhang mit dem nur 34 Ruthen entfernten Hauptbrunnen ist nicht nachgewiesen. Das Bohrloch wurde nicht benutzt, sondern gleich verstopft. —

Weitere 48 Ruthen westlich war schon im J. 1798 das Bohrloch **Litt. V.** niedergestossen. Bei 120 Fuss war die erste Spur einer 6procentigen Soole getroffen, die bei 125 Fuss 6,375 pCt. hielt und mit 0,37 Kfs., bei 130 Fuss Tiefe aber ohne Gehaltsverbesserung mit 0,5 Kfs. zutage ausfloss, eine Quantität,

die nach der Durchbohrung des hier 12 Fuss mächtigen oberen Grünsandes nur auf 0,51 anwuchs; jedoch lieferte eine provisorisch aufgesetzte Pumpe damals 4,5 Kfs. Ohne merkliche Veränderung an den Quellen bohrte man noch bis 200 Fuss Tiefe, und nahm dann die obige Soole in Benutzung. Dabei lieferte die eingehangene Pumpe von vornherein nur 3 Kfs. Eine Abnahme des Gehalts und der Ergiebigkeit erfolgte auch hier, denn im J. 1802 hatte man nur noch 2,25 Kfs. 6,25procentiger Soole. Da inzwischen im Hauptbrunnen in grösserer Tiefe ergiebige Quellen gefunden waren, hoffte man auch hier auf ein gleiches Resultat, und bohrte in den Jahren 1802 und 1803 bis in das Steinkohlengebirge, welches an dieser Stelle aus Schieferthon mit Spuren von Kohle besteht und sich durchaus frei von Quellen jeder Art zeigte. Auch der Grünsand von Essen war hier quellenleer, wahrscheinlich weil das Gebiet des Hauptbrunnens, der höher hinauf nur sehr mittelbar in Verbindung mit diesem Bohrloche zu stehen scheint, in dieser Tiefe so weit reichen mag, indem sonst über dem Schieferthon Zuflüsse hätten getroffen werden müssen. Bemerkenswerth ist, dass zunächst unter dem oberen Grünsand des Pläners nur 4procentige Soole lag, während in und über diesem die Soole 6,375 pCt. hielt. Bis zu einer Tiefe von 320 Fuss vermehrte sich der Gehalt auf 6,5 pCt. Versuche mit dem Soollöffel tiefer einzudringen, stiessen nur auf Schlammmassen, deren Anhäufung die Abwesenheit von aufsteigenden Quellen in grösserer Tiefe erweist. Das Bohrloch wurde oben von 3 auf 4 Zoll erweitert, mit einer Pumpe versehen und in Förderung gesetzt, welche vom Frühjahr 1803 bis zum October 1819 ohne längere Unterbrechungen, jedoch nicht unter günstigern Umständen betrieben worden ist, als vor der Vertiefung und vor der Erweiterung. Denn wenn auch anfänglich 3 Kfs. Soole in der Minute vorhanden waren, so gingen diese doch sogleich auf 2,5 Kfs. zurück. Vorübergehend hat sich diese Menge zwar wieder bis 2,6 Kfs. gesteigert, aber im allgemeinen nahm sie stetig ab, und um so rascher, je weniger Unterbrechungen des Pumpenbetriebs vorfielen. Im J. 1819 hatte man nur noch 1,7 Kfs. Gleichzeitig ist der Gehalt von durchschnittlich 5,625 pCt. bis zum J. 1815 auf 5,5 pCt. zurückgegangen — beide, wie auch die obigen Angaben nach der alten Soolwage. Von 1816 bis 1819 wurde eine Gehaltsabnahme von 5 auf 4,739 pCt. (nach der neuen Soolwage) beobachtet. Im J. 1808, als der Haupt-

brunnen nach mehrjährigem Stillstande wieder in Betrieb genommen wurde, ging der Salzgehalt im Bohrloche Litt. V. von 5,5 auf 5,625 pCt. (nach der alten Spindel) hinauf, eine Erscheinung, die wir oben auch bei den Bohrlöchern Litt. U. und N. kennen gelernt haben, und die auf einen, wenn auch untergeordneten Zusammenhang der Quellengebiete hindeutet; dass in der That die Verbindung nur theilweise vorhanden sein kann, folgt daraus, dass bei Abgewältigung des Hauptbrunnens die Quelle des Bohrlochs Litt. V. keinerlei Veränderung gezeigt hat, und ruhig zutage ausfloss, während dort der Soolspiegel 75 Fuss unter der Hängebank stand. Jene Gehaltsvermehrung aber ist um so merkwürdiger, da gleichzeitig, wahrscheinlich infolge nasser Witterung, auch die Ausgabemenge von 2,5 auf 2,6 Kfs. zunahm; beides war indessen nur eine vorübergehende Unterbrechung des allmäligen Abfalls der Soole.

Im J. 1819 wurde ein Schacht 20 Fuss tief auf das Bohrloch abgeteuft, und die Trennung der ärmern Quellen des letzten bewirkt. Darauf gab die Pumpe für den Betrieb des J. 1820 in jeder Min. 2,24 Kfs. Soole von durchschnittlich 5,089 pCt., jedoch schon im J. 1823 hatte man bei 2,28 Kfs. Ergiebigkeit nur noch 4,447 pCt. Man verröhrte nun im J. 1824 das Bohrloch bis zu 80 Fuss Tiefe, räumte es vollständig auf und hing die Pumpe so ein, dass sie aus 172 Fuss Tiefe schöpfte, wodurch man eine reichere und mehr Soole erhielt: $3\frac{1}{3}$ bis $3\frac{1}{2}$ Kfs. und anfänglich 5 pCt. Von dem Verhalten dieses Bohrlochs seit dem J. 1819 bis jetzt giebt die Uebersichtstabelle A. ein anschauliches Bild. Man sieht daraus, wie wenig Dauer der erzielte höhere Gehalt hatte, wie sich aber, während die Löthigkeit abnahm, die Ergiebigkeit seit dem J. 1824 steigerte, was zunächst eine Folge der beträchtlichen atmosphärischen Niederschläge in jener Zeit gewesen zu scheint. Die fernere Vermehrung in den Jahren 1826 und 1827 verdankt man der damals vorgenommenen Erweiterung des Bohrlochs auf 225 Fuss Tiefe von 3,5 bis zu 9 Zoll Durchmesser; hierdurch wurde der Ausfluss über die Hängebank momentan auf 0,9 Kfs. in der Minute gesteigert, sank aber bald wieder auf 0,17 Kfs. herab, während auf dem Hauptbrunnen die Dampfkunst von neuem angelassen wurde und diesen bis 65 Fuss Tiefe abwältigte. Es muss also im Laufe der Zeit eine Verbindung zwischen den beiden Soolgewinnungspunkten sich gebildet haben, was bei der nothwendig stattfindenden Einwirkung der

freie Säure führenden Quellen auf das der Hauptsache nach aus kohlensaurer Kalkerde bestehende Gestein leicht erklärlich ist.

Man senkte nun das Saugrohr der Pumpe bis zu 223 Fuss Tiefe und gewann dauernd eine grössere Quantität, aber keine salzreichere Soole als früher. Jedoch hat sich der Gehalt bis zum J. 1846, wo das Bohrloch auflässig wurde, nur wenig und sehr langsam vermindert, nämlich nur von 4,467 bis 4,168, also in 20 Jahren nur um 0,299 pCt. Die Versuche, durch sorgfältigere Absperrung der armen Quellen einen höhern Gehalt zu erzielen, erreichten diesen Zweck nicht, mögen aber die Veranlassung zu der Langsamkeit des Abfalls gewesen sein.

Im April 1830 förderte man versuchsweise nicht die vollen Zuflüsse des Bohrlochs, sondern nur 3,7 Kfs. in der Minute, wobei natürlich der Soolspiegel stieg. Der Erfolg war eine Steigerung der Löthigkeit, die aber zu gering war, um den Unterschied in der Quantität zu ersetzen. So hat sich auch nach Stillständen in der Soolförderung wie nach Perioden schwacher Betreibung fast ohne Ausnahme eine Zunahme des Salzgehalts herausgestellt, wogegen der angestrengte Betrieb, z. B. in den Jahren 1831. 32 eine raschere als die gewöhnliche Abnahme zur Folge gehabt hat. Die 7jährige Ruhezeit von 1846 bis 1853 hat eine merkliche Gehaltsverbessung um mehr als 0,5 pCt. herbeigeführt, deren Anfang sich schon im Durchschnitte des J. 1846 kundgiebt, in dessen letzten Monaten schon keine Benutzung mehr stattfand. Bei der Wiederaufnahme des Bohrlochs im Dec. 1853 hatte die Soole 4,517, dann nach dem Kaltlager des Jan. 1854 im Febr. 4,645, darauf von Monat zu Monat minder und im Dec. nur 4,488 pCt.

Das Bohrloch Litt. V. hat für den Betrieb der Saline

i. J.	1798—1815:	13	Mill.	Kfs.	Soole	mit	44	Mill.	Pfund	Salz
-	1816—1825:	11,9	-	-	-	-	39,4	-	-	-
-	1826—1832:	12,6	-	-	-	-	35,5	-	-	-
-	1833—1846:	25,5	-	-	-	-	69,4	-	-	-
-	1853—1854:	1,8	-	-	-	-	5,7	-	-	-

zusammen 64,8 Mill. Kfs. Soole mit 194 Mill. Pfund Salz gegeben, wofür unter Hinzurechnung der freiwillig ausgeflossenen Soole nicht unter 220 Millionen Pfund anzunehmen sind. Die Angabe über die Zeit vor 1816 beruht auf Abschätzung.

Die Temperatur der Quelle ist seit 1819 von Woche zu Woche am Ausflusse der Pumpe, und während diese stille

stand, am natürlichen Ausflusse beobachtet worden. Tabelle A. weist die berechneten Jahresmittel nach, aus welchen sich, unter Weglassung der Jahre 1847—53 als Hauptdurchschnitt für die 28jährige Periode von 1819 bis 1846 9,412 Grad R. ergiebt. Wir dürfen daraus unter den bei den andern Königsborner Quellen gemachten Annahmen auf eine mittlere Ursprungstiefe von 243 Fuss sehliessen, was mit den Tiefen, in welchen die einzelnen Hauptzuflüsse erbohrt wurden, gut übereinstimmt.

In den Jahresdurchschnitten geben sich keine sehr grossen Unterschiede kund; dieselben liegen innerhalb der Grenzen von 1½ Grad. Erheblich sind dagegen die periodischen Schwankungen in den einzelnen Jahren, welche sich zwischen 8 und 11,5 Grad bewegen und den zunächst vorhergehenden Veränderungen in der Luftwärme ganz genau entsprechen. Die in den einzelnen Jahren beobachteten Minima liegen zwischen 8 und 10,5, die Maxima zwischen 9,25 und 11,5 Grad. —

Das im J. 1807 nicht weit westlich von Litt. V. Bohrloch **No. 2.** lieferte schon bei 29 Fuss Tiefe eine 0,625procentige Soole, welche bis zu 200 Fuss zwar auf 5,875 pCt. im Gehalte stieg, aber nicht zum Ausflusse gelangte und bei einem Versuche mit der Pumpe nur 0,66 bis 0,75 Kfs. in der Minute ausgab, daher für den Betrieb zu spärlich war.

Mit dem gleichzeitig niedergebrachten Bohrloche **No. 3.** rückte man noch weiter nach Westen. Schon bei 10 Fuss Tiefe ward eine 0,33procentige Soole getroffen; der Gehalt nahm mit der Teufe zu und war in 180 und 220 Fuss am reichsten: 5,625 pCt. Bei 250 Fuss fing die Soole an freiwillig auszufliessen und lieferte in 1 Minute 0,3 Kfs. mit 4,5 pCt ; ein gleich darauf mit der Pumpe gemachter Versuch ergab 1,28 Kfs. mit 3,625 pCt., wogegen man bei einem späteren Versuche nur 0,61 Kfs. mit 1,125 pCt. bekommen und zu derselben Zeit mit dem Soollöffel zwischen 180 und 200 Fuss nur eine 2,625procentige Soole geschöpft hat. Bei der Bohrarbeit ist man also in einen Behälter stagnirender Soole gerathen, der allmälig ausfloss und nur sehr spärliche neue Zuflüsse besass. Das Bohrloch blieb unbenutzt.

Allem Anscheine nach hat man bei No. 2. und 3. nur deshalb keine ergiebigen Quellen getroffen, weil diese schon früher durch die nur 23 und 25 Ruthen entfernten Bohrlöcher Litt. V. und W. einen Ausweg nach der Oberfläche erhalten hatten. —

Das Bohrloch **Litt. W.** wurde gleichzeitig mit Litt. V. niedergestossen, fast in der Mitte zwischen diesem und Litt. Q. Erst in 141,4 Fuss Tiefe bemerkte man Soole von 1,375 pCt. und schon bei 165 Fuss flossen minutlich 2,85 Kfs. mit 5,625 pCt. Salzgehalt freiwillig aus, während eine eingehangene Pumpe 6 bis 7 Kfs. ergab. Wenige Fuss darunter traf man denn auch das obere Grünsandflötz. In grösserer Teufe ist eine reichere Soole nicht getroffen, wohl aber vermehrte sich bei 180 Fuss Tiefe der Ausfluss bis auf 3,53 Kfs. Durch Einbringung einer Pumpe, welche bis unter die oberen leichten Quellen reichte, gelang es, sich eine 5,625 bis 5,75procentige Soole in einer minutlichen Ausgabemenge von 5 bis 8 Kfs. zu verschaffen.

Der natürliche Ausfluss dieses Bohrlochs verminderte sich bis auf 1,5 Kfs., seit auf Litt. V. die Pumpe anhaltend in Bewegung gesetzt wurde; der Ausfluss der Pumpe auf Litt. W. änderte sich aber dadurch nicht. Vermuthlich bestand also nur zwischen den oberen Zuflüssen beider Förderpunkte eine Verbindung. Als die starke Quelle im Hauptbrunnen bei 136 Fuss Tiefe angehauen wurde, stieg im Bohrloche Litt. W. der Salzgehalt bis auf 6 pCt.

Auch dieses Bohrloch, welches man gleich in Gebrauch nahm, war der allmäligen Verunedlung ausgesetzt. Im April 1803 gab dasselbe nur noch eine 5,5- und im Anfange des J. 1804 nur eine 5,375procentige Soole. Doch blieb die Ausgabemenge unverändert. Eine damals vorgenommene Aufräumung hatte eine Gehaltsverbesserung der geförderten Soole bis zu 5,56 pCt. zur Folge. Bis zum J. 1804 wurde das Bohrloch nicht angestrengt betrieben, von da an aber viel stärker. Dies wirkte so nachtheilig auf den Gehalt, dass man im J. 1809 nur noch 4,125procentige Soole (nach der alten Spindel) hatte, wobei die Ergiebigkeit sich auf 8 Kfs. in der Minute hielt. In den folgenden Jahren benutzte man die Quelle weniger und meistens nur in besonders guten Gradirperioden. Diesem Verfahren ist es zuzuschreiben, dass die Löthigkeit wieder wuchs, und man in dem J. 1814 eine Soole von 4,25 pCt. fördern konnte, sowie dass im December 1815 der Ausfluss 4,75 pCt. hielt. Zu dieser Zeit wurde der Hauptbrunnen allein betrieben; sobald als man ausser ihm auch die Pumpen der Bohrlöcher Litt. V. und Litt. Q., zwischen welchen Litt. W. liegt, in Gang setzte, hörte bei diesem letzten der freiwillige Ausfluss auf.

Auch in den folgenden Jahren wurde dieses Bohrloch nicht anhaltend betrieben. Fast nach jeder Pause hatte man einen etwas höhern Salzgehalt als vorher, und während des Betriebs fand dann wieder eine Abnahme statt, wie sich aus der nachstehenden Uebersicht der 6 Jahre 1818—23 ergiebt, zu welcher nur noch bemerkt wird, dass sämmtliche Angaben sich auf Monatsmittel beziehen, dass also in den wenigen Fällen, wo dieselben keine Vermehrung des Salzgehaltes nach Betriebspausen ersehen lässt, wie im Juni 1818, im April 1819 und im Juli 1823, der Schluss, dass eine solche nicht stattgefunden, ungerechtfertigt sein würde, da bei raschem Wiederabfall der Löthigkeit das Monatsmittel trotz einem anfänglichen Mehrgehalte geringer ausfallen muss. Inbetreff des December 1822 ist zu bemerken, dass der Salzgehalt zu Anfang des Monates 3,5 und zu Ende desselben 3,375, durchschnittlich aber 3,48 pCt. gewesen ist. Die im Juli 1822 beobachtete Steigerung der Löthigkeit ist ebenfalls die Folge einer Ruhezeit von einigen Wochen, nicht minder als diejenige im September 1818.

Bohrloch Litt. W.

Jahre und Monate	Betriebszeit	Geförderte Soole		Gehalt der Soole	Jahre und Monate	Betriebszeit	Geförderte Soole		Gehalt der Soole
		in der Min.	im ganzen				in der Min.	im ganzen	
	Stunden	Kfs.	Kfs.	pCt.		Stunden	Kfs.	Kfs.	pCt.
1817 Sept.	168	6	60480	3,37	1820 Juni	268	5	80400	3,25
1818 Jan.	—	—	—	?	— —	—	—	—	?
— Febr.	192	5,5	63360	3,43	1821 Nov.	—	—	—	3,5
— März	658	5,5	217140	3,37	— Dec.	318	5,5	104940	3,48
— A.u.M.	—	—	—	?	1822 Jan.	144	5,5	47520	3,25
— Juni	360	5,5	118800	3,25	— Febr.	—	—	—	?
— Juli	430	5,5	114900	3,25	— März	—	—	—	3,25
— Aug.	130	5,5	42900	3,00	— April	155	5	48500	3,25
— Sept.	317	5,5	104610	3,12	— Mai	311	5,5	102986	3,25
— O.N.D.	—	—	—	?	— Juni	701	5	231330	3,00
1819 Jan.	40	5,8	13920	3,37	— Juli	70	5	21000	3,19
— F.u.M.	—	—	—	?	— Aug.	672	5	201550	3,09
— April	336	5	100800	3,25	— Sept.	552	5	165600	2,98
— Mai	672	6,1	248496	3,00	— O.u.N.	—	—	—	?
— Juni	840	5,5	293040	3,00	— Dec.	144	5,5	43730	3,25
— Juli	672	5	201600	3,00	1823 —	—	—	—	?
— Aug.	669	5	200700	3,00	— Juli	404	4,44	107610	3,20
— Sept.	839	5	251700	3,06	— Aug.	128	5,5	42240	3,125
— Oct.	502	5	150600	3,06	— Sept.	264	5,5	87120	3,00
— —	—	—	—	?	— —	—	—	—	?
1820 Mai	743	5	222900	3,25	1824 April	36	5,16	11145	3,25

Diese Uebersicht ist eins der vielen Beispiele, die wir über die Zunahme des Salzgehaltes nach Betriebspausen und die Abnahme in der Förderungsperiode von jedem der in den letzten 40 Jahren betriebenen Königsborner Bohrlöcher geben könnten. Wir haben gerade dieses ausgewählt, weil die fragliche Erscheinung bei keinem andern Soolgewinnungspunkte sich in so kurzer Zeit so häufig wiederholt hat, da bei keinem andern die Förderung so oft unterbrochen worden ist. Bei der langsamen Ausnutzung der Quelle hat deren Gehalt nur sehr langsam abgenommen, und manche Jahresdurchschnitte zeigen gegen das Vorjahr eine Zunahme. Vgl. die Tabelle A. Die nach dem J. 1828, seit dem völligen Verlassen des Bohrloches an dessen natürlichem Ausflusse angestellten Beobachtungen beweisen, dass der Gehalt der Quellen, auch wenn man sie ganz sich selbst überlässt, doch abnimmt, sobald sie einen freien Abfluss haben. Ist dieser nur einigermaassen beträchtlich, so gelangt durch ihn nicht viel weniger Salz an die Erdoberfläche als bei schwacher Förderung.

Mit dem J. 1828 gab man die Benutzung dieser so sehr verunedelten Quelle auf, und verstopfte das Bohrloch, jedoch nur unvollständig. Als man 7 Jahre später eine Untersuchung desselben vornahm, fand sich der Gehalt bei 10 Fuss Tiefe zu $2\frac{5}{16}$ und bei 190 Fuss zu $2\frac{9}{16}$ bis $2\frac{11}{16}$ pCt., also seit der Betriebseinstellung noch weiter abgefallen.

Für den Salinenbetrieb hat das Bohrloch Litt. W. in dem Zeitraume von 1816 ab 5 Millionen Körperfuss Soole mit 10,8 Millionen Pfund Salz geliefert. Vor 1816 mag demselben fast die doppelte Salzmenge entnommen worden sein, sodass wir im ganzen etwa 30 Millionen Pfund annehmen dürfen. Die dem Bohrloche auf natürlichem Wege entströmte Menge beträgt mindestens halb so viel; durch dasselbe sind also dem Gebirge in 55 Jahren ungefähr 45 Millionen Pfund Kochsalz entzogen worden.

Inbetreff der bei der Quelle Litt. W. angestellten Temperaturbeobachtungen, von welchen die Tabelle A. die Jahresmittel enthält, ist zu bemerken, dass sie meistens in Sommermonaten angestellt sind, dass daher bei dem bekannten Einflusse der Luftwärme auf die Königsborner Soolen der sich daraus ergebende Hauptdurchschnitt von 9,90 Grad R. wohl etwas höher ausfällt als die wahre mittlere Quellentemperatur, welcher die Durchschnitte der J. 1819 und 1821 am nächsten zu stehen scheinen. Auf alle Fälle ergiebt sich, dass der Ursprung dieser Quelle nicht

in einer grösseren Tiefe gesucht zu werden braucht, als das Bohrloch erreicht hat.

Das Bohrloch **No. VII.** liegt 36 Ruthen westlich von Litt. W. Man kam hier schon bei 23 Fuss Tiefe auf 0,75procentige Soole, welche mit dem Fortgange der Arbeit reicher wurde, aber nicht höher als bis 9—12 Fuss unter der Hängebank aufstieg. Bei Erreichung des 155. Fusses nahe über dem oberen Grünsandflötze nahm der Gehalt von 3,625 auf 5,625 pCt. zu, und beim 167. Fusse, als man jenes selbst anbohrte, auf 5,875 pCt. Der Soolenspiegel erhöhte sich jedoch nicht; dies geschah erst nach Erreichung des 195. Fusses bis zu 5,33 und des 205. Fusses bis zu 1,4 Fuss unter der Hängebank; zum freiwilligen Ausflusse kam dieses Bohrloch nie. Durch Pumpenbetrieb lieferte es anfänglich 2,8 Kfs. Soole in der Minute, jedoch schon bald darauf weniger; wir dürfen vermuthen, dass die regelmässigen Zuflüsse nicht so viel betrugen. Während der ersten Betriebsjahre hatte man nach der alten Soolwage (mit einer 0,5 pCt. zuviel anzeigenden Scala), auf welche sich auch die vorstehenden Angaben beziehen:

1808	bei	1,53	Kfs.	Ausgabe	und	5,375	pCt.	Salzgehalt
1809	-	1,81	-	-	-	5,250	-	-
1810	-	1,4	-	-	-	4,875	-	-
1811	-	1,5	-	-	-	4,625	-	-
1812	-	1,7	-	-	-	4,625	-	-
1814	-	1,87	-	-	-	4,625	-	-

ferner nach der neuen, berichtigten Soolwage:

1816	bei	19,25	Tagen	Betriebszeit	2,45	Kfs.	u.	4,5	pCt.
1817	-	215,5	-	-	2,7	-	-	4	-
1818	-	267,75	-	-	2,6	-	-	3,71	-
1819	-	266	-	-	2,41	-	-	3,72	-

In den Jahren 1813 und 1815 wurde das Bohrloch nicht benutzt. Man hatte nach dem ersten dieser Stillstände einen unveränderten und nach dem zweiten einen erhöhten Salzgehalt; die gleichzeitige Vermehrung der Ausgabemenge scheint einer Veränderung in der Höhe des Saugrohrs zugeschrieben werden zu müssen. Der fortgesetzte Betrieb in den folgenden Jahren hatte wieder eine Verminderung der Löthigkeit zur Folge, die für 1819 bei geringerer Ausgabemenge auf kurze Zeit stillestand. Die Beobachtungen seit dem J. 1819 findet man in der Tabelle A., in welcher wiederum sehr deutlich hervortritt, wie ein schwacher Betrieb jedesmal

die Erhöhung des mittlern Salzgehaltes der Quelle zur Folge hat, so in den Jahren 1820, 1824, 1828, 1835. Die Abnahme der Löthigkeit, welche sich aus den Beobachtungen 1843 und 1844 während des Stillstandes der Soolförderung ergiebt, ist nur eine scheinbare und offenbar dadurch veranlasst, dass in dem Bohrloche, dessen Wassersäule nicht durch Aufsteigen und nicht durch Pumpenbetrieb in Bewegung erhalten wird, die reichere, schwerere Soole nach unten gesunken ist, daher denn der Spiegel, an welchem die Beobachtungen gemacht sind, ärmer erscheinen muss.

Das Bohrloch No. VII. hat in der Periode von 1816 bis 1835 an Soole 10 Millionen Körperfuss und darin an Rohsalz beinahe $23\frac{1}{2}$ Millionen Pfund zur Kochsalzerzeugung hergegeben; wie viel hierzu für die vorhergehenden 6 Betriebsjahre zuzuzählen ist, kann nicht mehr ermittelt werden, die Annahme von $10\frac{1}{2}$ Millionen Pfund Rohsalz ist jedoch gewiss nicht zu hoch. So hätte denn der Betrieb dieses Bohrloches überhaupt 34 Millionen Pfund feste Theile dem Erdreich entzogen.

Bei Berechnung der mittleren Quellenwärme dürfen wir nur die Durchschnitte derjenigen Jahre berücksichtigen, in welchen Soole gefördert wurde, da die aus den übrigen Jahren (1836, 1843 und 1844) vorhandenen Beobachtungen ein unrichtiges Resultat ergeben, weil sie an dem ruhigen und unter unmittelbarem Einflusse der Atmosphäre unter der Hängebank stehenden Soolspiegel angestellt sind. Der Durchschnitt der 17 Jahre 1819—35 ergiebt 9,437 Grad R. Unter Annahme der früheren Voraussetzungen wäre hieraus auf eine Ursprungstiefe von 245,7 Fuss zu schliessen; das Bohrloch ist aber nicht so weit vorgedrungen, sondern nur bis 233,1 Fuss und hat zuletzt bei 205 Fuss Tiefe eine grössere Quantität Soole getroffen, welche die im Bohrloche stehende Säule höher hinauftrieb als alle oberen Quellen und die Ergiebigkeit namhaft vermehrte. Da nun das Vorhandensein einer offenen Kluft, wie sie sich beim Bohren so häufig zu erkennen giebt, hier nicht nachgewiesen ist, so dürfen wir als wahrscheinlich annehmen, dass die Quelle 205 Fuss unter tage ihren Sitz habe, in welchem Falle sich schon auf je $\frac{205 - 36}{9{,}437 - 7{,}34} = 80{,}6$ Fuss die Temperaturzunahme von 1 Grad R. herausstellen würde. — Mag man übrigens die Lage der Quelle bei 205 oder bei 245,7 Fuss annehmen: sie entspringt aus einer

Schicht der mittlern Plänermergel-Abtheilung zwischen dem oberen und dem zweiten der dieser Formation eingelagerten Grünsandflötze.

Die Schwankungen der Temperatur betreffend, so ist der grösste zwischen den einzelnen Jahresmitteln vorgekommene Unterschied 1,54; zwischen der höchsten und niedrigsten Beobachtung innerhalb eines Jahres hat derselbe manchmal nur 0,25, öfters 0,75 Grad betragen; keine Beobachtung hat weniger als 8,75 und keine mehr als 10,75 Grad ergeben; also liegen während 17 Jahren alle Schwankungen in dem Bereiche von 2 Grad. —

Diesem Bohrloche zunächst und nur 40 Ruthen davon entfernt liegt das bereits früher, nämlich in den Jahren 1794. 95 hergestellte Bohrloch **Litt. Q.**, welches lange Zeit das westlichste der Saline gewesen ist. Im westlichen Theile des Soolfeldes war vorher überhaupt nur das Bohrloch Litt. N. mit dem neuen Vaersthäuser Brunnen vorhanden. Das aufgeschwemmte Gebirge zeigte sich an dieser Stelle $23\frac{1}{2}$ Fuss mächtig. Im Pläner traf man bei 120 Fuss Tiefe 3,375procentige und bald darauf auch reichere Soole: in 128 Fuss 4,25-, in 142 Fuss 5,5procentig; die Quellen waren aber nur schwach. Unmittelbar vor Erreichung des oberen Grünsandflötzes jedoch fand man in 160 Fuss Tiefe die Soole 5,75procentig, und als man noch einige Fuss gebohrt hatte, floss diese mit gleichem Gehalte und in einer minutlichen Menge von 0,45 Kfs. zutage aus, die sich bei 176 Fuss Tiefe unmittelbar nach völliger Durchbohrung des grünen Lagers auf 0,6, bei 182 Fuss auf 0,88 und bei 186,5 Fuss auf 1,05 Kfs. vermehrte, wobei der Gehalt immer unverändert blieb. Nachdem man dann in 190 Fuss Tiefe eine Sand, Gebirgsbruchstücke und Kalkspath führende Kluft erbohrt hatte, ohne eine reichere oder ergiebigere Quelle zu treffen, und sich herausgestellt hatte, dass eine Pumpe aus 25 Fuss Tiefe in der Minute 3 Kfs. 5,8procentiger Soole zu schöpfen vermogte, so stellte man die Bohrarbeit ein und eröffnete die Förderung.

Schon nach 20 Monaten lieferte die Pumpe nur noch 4,25-procentige Soole. Brachte man sie aber zum Stillstande, so stieg schon nach 2 Stunden der Gehalt der dann zum freien Ausflusse kommenden Soole auf 5,5 pCt., war dann also nur um 0,5 schlechter als zu anfang. Wahrscheinlich besitzen die reichen Quellen des Tiefsten so viel Steigkraft, dass sie die oberen leichten Quellen zurückzudrängen vermögen, wenn man das Bohrloch sich selbst

überlässt. Man verröhrte deshalb die obersten 40 oder 50 Fuss und war dann imstande, mit der Pumpe minutlich 2,6 Kfs. 5,125-procentiger Soole zu fördern.

Man betrieb dieses Bohrloch von 1795 bis 1798 und dann nach 10jähriger Pause, während welcher es sich selbst und dem freien Ausflusse überlassen wurde, von 1808 bis 1837 und von 1839 bis 1842 einschliesslich.

Aus der Vermehrung der Ausgabemenge, welche sich bei einer Verminderung des Gehalts im J. 1808 herausstellte, ist zu folgern, dass die im Jahre 1797 vorgenommene Absperrung der oberen wilden Wasser im Laufe der Zeit ihre Wirksamkeit verloren hat. Man förderte 1808 3,24 Kfs. 4,875procentige Soole (nach der alten Wage), deren Löthigkeit sich bis in das J. 1815 erhalten hat. Von 1816 bis 1819 fand jedoch eine Abnahme bis auf 4,699 pCt. (also bis auf 4,199 nach der neuen Wage) statt. Das Jahr 1820 ergab dann für dieses Bohrloch, wie auch für Litt. V., Litt. W. und No. VII., eine vielleicht mit der damals eingeführten tieferen Wältigung des Hauptbrunnens (von 36 auf 60 Fuss) zusammenhängende, noch nicht genügend erklärte Zunahme des Gehalts. Der aus Tab. A. ersichtliche weitere Gang zeigt seit 1820 einen von Jahr zu Jahr fortschreitenden Abfall, der nur dreimal, nämlich in den Jahren 1827 und 1831 durch eine ganz unbeträchtliche, bloss 0,013 und 0,055 betragende, und für das J. 1837 infolge des sehr schwachen Betriebes in diesem und dem vorhergehenden Jahre durch eine merklichere Vermehrung unterbrochen erscheint. Die minutliche Ausgabemenge der Pumpe, welche 1811 und in den vorhergehenden Jahren 3,15 bis 3,33 Kfs. betragen hatte, ging in dem folgenden Jahre auf 2,6 Kfs. zurück — ob durch eine Veränderung der Quelle oder der Pumpe, steht nicht fest — sank dann aber nicht erheblich, da man 1836 noch 2,517 Kfs. förderte; die Schwankungen liegen zwischen dieser Zahl und 2,11. Der Gehalt sank bis zum Frühjahre 1837 auf 3,375 pCt. herab.

Man begann nun, in der Hoffnung tiefer eine bessere Soole zu erhalten, die Vertiefung dieses Bohrloches, und hatte das Glück, schon bei 232 Fuss eine Quelle, durch welche sich die Ausgabe des Bohrloches auf 3,5 Kfs. in der Minute und auf 3,625 pCt. steigerte, und 10 Fuss tiefer eine zweite Quelle zu treffen, durch die eine weitere Zunahme bis auf 6,5 Kfs. und 3,94 pCt. erfolgte. Damals war die Witterung sehr nass. Mit dem Eintritt trock-

nerer Zeit (vielleicht auch dadurch, dass der hier stehende Soolenvorrath ausgeflossen) nahm die Ausgabemenge zwar ab, aber doch vorläufig nicht unter 6 Kfs. und ohne Verminderung der Löthigkeit. Zufrieden mit dem Ergebnisse, stellte man die Bohrarbeit bei 251 Fuss Tiefe ein, zumal die nach einigen Tagen eintretende weitere Abnahme auf 5,2 Kfs. mit einer Steigerung des Gehalts auf 4 pCt. verbunden war, also keine Verminderung der zutage gelangenden Salztheile mit sich brachte. Bei der dann wieder erfolgenden Zunahme der Ergiebigkeit bis zu 6,32 Kfs. nahm der Gehalt auf 3,875 pCt. ab. Höherer Anordnung zufolge wurde die Bohrarbeit wieder aufgenommen, vorher aber das Loch von 3 auf 4 Zoll erweitert. Man durchbohrte im J. 1838 vom 363. bis 396. Fusse den Grünsand von Essen, in welchem eine ergiebige Soole angetroffen wurde, durch die der freiwillige Ausfluss auf 9 Kfs. 3,875 procentiger Soole anwuchs, und sank dann noch 32,2 Fuss im Steinkohlengebirge ab, ohne in diesem auf Zuflüsse zu stossen. Man hat also mit dem Bohrloche in der Tiefe keine so reiche Soole angetroffen, als in oberer Höhe, sondern nur einen Gehalt, der demjenigen ungefähr gleichkommt, welchen die im obersten Grünsandlager im J. 1794 erbohrte Quelle nach langjähriger Benutzung und beträchtlichem Abfall noch besass.

Während der Bohrarbeit war der Ausfluss vorübergehend bis auf 12,5 Kfs. in der Min. angewachsen, zu einer Zeit, wo das 70 Ruthen entfernte Bohrloch Litt. Y. (s. u. S. 122 ff.) ausser Betrieb war; gleich nach dem Wiederanlassen der Pumpe in diesem ging jene Quantität wieder auf 9 Kfs. zurück. Die im Grünsande von Essen mit Litt. Q. erbohrte Quelle communicirt also mit derjenigen in Litt. Y., was mit den in oberer Höhe durch erstgenanntes Bohrloch erschrotenen Quellen nicht der Fall ist, indem den angestellten genauen Beobachtungen zufolge die Ausgabemenge von Litt. Y. und auch der Salzgehalt ganz unverändert blieb, als man die Quellen von Litt. Q. zuerst erschloss.

Da sich die Soole dieses Bohrlochs neben der Bohrröhre von selbst einen Ausfluss durch die Klüfte des Gebirges und die Dammerde bis zutage bahnte, wodurch die über die Hängebank ausfliessende Menge sich auf weniger als die Hälfte der früheren Ergiebigkeit minderte, so verröhrte und verschloss man das Bohrloch noch im Laufe des J. 1839 in der Art, dass nur die für den Betrieb nothwendige Quantität hervorkommen konnte.

Die Ausgabemenge wurde dadurch noch unter den Standpunkt von 1836 gebracht. Auch ging der seit 1837 erhöhte Gehalt der Quelle bald wieder zurück. Da derselbe im J. 1842 schon erheblich niedriger war als 1826, und da man die Benutzung des damals hergestellten Bohrloches No. XV., dessen Ausfluss, wenn man ihn nicht hemmte, denjenigen bei Litt. Q. völlig versiegen machte, vorzog: so ward der Betrieb dieses Bohrlochs eingestellt. Die Tabelle A. zeigt, wie nachher der Salzgehalt wieder in die Höhe gegangen ist. Um der nutzlosen Entführung von Salztheilen des Erdinnern durch den freien Ausfluss der Quelle vorzubeugen, ward das Bohrloch im J. 1845 vollständig verstopft.

Mit den in den Jahren 1837—39 an diesem Bohrloche vorgenommenen Veränderungen trat, wie aus den Jahresmitteln in der Tabelle A. ersichtlich ist, eine Vergrösserung der Quellentemperatur ein. Diese berechnet sich nämlich für die Periode von 1819 bis 1836 auf 9,450 und für die von 1837 bis 1843 auf 10,240 Grad, also 0,790 höher. Wenn nun auch durch diese Vergrösserung das in den drei warmen Jahren 1824. 25. 26. erreichte Maass nicht übertroffeu wird, so ist sie doch zu gross und zu dauernd gewesen, als dass wir sie bloss vorübergehenden Einflüssen zuschreiben dürften. Sie kann nur von dem abgesonderten Aufsteigen der tieferen Quellen im Bohrloche herrühren. Legen wir deshalb der Tiefenberechnung das Mittel der Jahre 1837—43 zugrunde. Wir erhalten dann bei Annahme von 1 Grad Wärmezunahme auf je 100 Fuss Mehrtiefe für den Ursprung der Quellen $(10{,}240 - 7{,}34).100 + 36 = 326$ Fuss. Da wir aber wissen, dass hier noch bei 363 Fuss eine aufsteigende Soolquelle erbohrt ist, so muss die Vermischung dieser letzten mit höher liegenden kälteren Zuflüssen vorausgesetzt, und angenommen werden, dass deren Abschluss nicht vollständig stattfand.

Das Maximum der überhaupt von 1837 bis 1843 gemachten Beobachtungen ist 11, das Minimum 9,5 Grad, der Unterschied beträgt also nicht mehr als 1,5 Grad. Beide äusserste Grenzen sind in einem Jahre vorgekommen. Die Bewegungen entsprechen ganz denen der Luftwärme. In dem Zeitraum von 1819 bis 1836 kamen grössere Unterschiede vor, indem das Maximum bis 11,5 Grad hinauf-, das Minimum bis 9 Grad herunterging. Es kann nicht auffallen, dass die Theilnahme höher liegender Quellen an dem Gemische eine grössere Veränderlichkeit in dessen Temperatur hervorruft.

Das Bohrloch Litt. Q. hat zur Kochsalzerzeugung in der Zeit von 1816 bis 1837 an Soole 17,3 Mill. Kfs. und darin an Rohsalz 47,3 Mill. Pfund, ferner von 1839 bis 1842 1,6 Mill. Kfs. Soole mit 3,6 Mill. Pfund Rohsalz geliefert. In der Zeit vor 1816 mögen demselben für den Betrieb reichlich 25 Mill. Pfund Rohsalz entnommen sein. Das giebt zusammen ungefähr 76 Millionen. Rechnet man hierzu noch 24 Mill. Pfund, die nach angenäherter Schätzung durch den freien Ausfluss verloren gegangen sind, so würde die an dieser Stelle zutagegeführte Salzmenge etwa 100 Mill. Pfund betragen.

Bemerkenswerth ist noch das übereinstimmende Verhalten der Bohrlöcher No. VII. und Litt. Q., welches sich in der Tabelle A. gut übersehen lässt. Es werde hier nur auf die gleichzeitige Zunahme des Salzgehalts in den J. 1820, 1831—32 und auf das gleichzeitige Eintreten auffallend hoher Ausgabemengen im J. 1827, offenbar mit der grossen Regenmenge dieses Jahres zusammenhängend, aufmerksam gemacht. Wenn sich nun auch hieraus auf eine Verbindung beider Bohrlöcher schliessen lässt, so ist diese doch keine vollständige; vermuthlich haben beide einige gemeinschaftliche und übrigens ihre selbstständigen Quellen. —

Das Bohrloch **Litt. Y.** liegt mit den vorigen in derselben Linie, 46 Ruthen westlich von Litt. Q., und wurde im J. 1820 hergestellt. Bis zum 170. Fuss der Tiefe fanden sich nur wenig und geringhaltige Zuflüsse (bis zu 2 und 3,125 pCt.) vor, dann aber traf man eine 3,94 procentige Soole, die in jeder Minute 2,22 Kfs. zutage ausgoss, und im 180. Fusse eine 4procentige von 1,15 Kfs. Ergiebigkeit, nach deren Erreichung man die Arbeit einstellte.*) Man beabsichtigte dies Bohrloch in Gebrauch

*) Nach den Bohrregistern sollen hier 3 „grüne Flötze" im Plänermergel erbohrt sein: bei 123 Fuss Tiefe ein 11 Fuss mächtiges, bei 146 Fuss eins von 15 Fuss, und ein drittes bei 179 Fuss Tiefe. Das zweite muss das auch in allen benachbarten Bohrlöchern getroffene obere Grünsandlager des Pläners sein. Welche Bewandtniss es mit den beiden andern hat, ist jetzt nicht mehr zu erforschen. Das dritte liegt zu hoch, als dass es das auf der Wilhelmshöhe zutage ausgehende sein könnte. Da man in den benachbarten Bohrlöchern innerhalb des Pläners überall nur 2 grüne Lager kennt (die freilich zuweilen durch Mergelschichten, jedoch von nur geringer Stärke, unterbrochen erscheinen), und da bei Abfassung der Königsborner Bohrregister auf das charakteristische Merkmal der Grünsandlager, nämlich das Vorhandensein der grünen Körner, oft nicht geachtet ist, so handelt es sich in diesem Falle vermuthlich nur um zwei Schichten eigentlichen Mergels von etwas dunklerer Färbung als gewöhnlich.

zu nehmen, verspundete es aber einstweilen, damit nicht die Soole ausflösse und dem Erdreich Salz ungenützt entführe.

Erst im J. 1834 wurde das Bohrloch wirklich in Benutzung genommen. Nach der Wiedereröffnung im J. 1833 lieferte dasselbe bei freiem Ausflusse 1 Kfs., und durch eine Pumpe mit 30 Fuss langem Saugrohr 3,158 Kfs. Soole in der Min.; die Löthigkeit war 3,937 pCt., wurde also fast unverändert so wieder gefunden, wie man sie vor 13 Jahren verlassen hatte. Indessen schon die 2jährige Förderung der Soole liess den Gehalt merklich abfallen, weshalb man sich im J. 1836 zur Vertiefung des Bohrloches entschloss. Die Ergiebigkeit betrug damals zwischen 3,1 und 3,2 Kfs., wenn man mit der Pumpe förderte, und 1,07 Kfs. im freien Ausflusse.

Als man mit dem Tieferbohren in 198 Fuss unter tage stand, wuchs der Ausfluss auf das Doppelte und zugleich der Gehalt auf 4 pCt. an. Eine zweite Hauptquelle traf man in 238,5 Fuss, durch welche sich der Ausfluss bis zu 6 Kfs. in der Min. und dessen Gehalt bis 4,375 pCt. vermehrte. Mittelst Pumpenbetriebes bekam man 6,6 Kfs. Mit dem 251. Fuss der Tiefe stellte man, da der Zweck erreicht war, das Bohren ein.

Das Bohrloch wurde nun noch von 1836 an bis 1846, im ganzen also 13 Jahre benutzt, bald stärker, bald schwächer. Gehalt und Ausgabemenge nahmen in dieser Zeit stufenweise ab, jedoch inbetreff des ersten mit einer bemerkenswerthen Ausnahme im Jahre 1843, welche mit dem damaligen sehr schwachen Betriebe der Förderung zusammenhängt. Die für 1845 hervortretende geringe Gehaltserhöhung gegen 1844 ist ebenfalls die Folge schwacher Förderung. Da man diese in jenem Jahre wieder etwas stärker betrieb, so erfolgte 1846 abermals ein Abfall des Gehalts, und man gab, nachdem inzwischen die reiche Rollmannsquelle (s. u.) erbohrt worden, diesen Soolgewinnungspunkt gänzlich auf.

Derselbe hat für die Salzerzeugung ungefähr $21\frac{1}{4}$ Millionen Kfs. Soole mit 55 Millionen Pfund Rohsalz hergegeben. Schätzen wir das durch freien Ausfluss vor der Verstopfung und während der Betriebsruhen in der Benutzungsperiode, sowie nachher Verlorengegangene auf 15 Millionen Pfund, so ergiebt sich die durch diesen Förderpunkt der Erde entzogene Salzmenge zu ungefähr 70 Millionen Pfund.

Die Temperatur der Soole im Bohrloch Litt. Y. belief sich

vor dem Tieferbohren im Mittel auf 9,33, später aber nach dem Durchschnitte der für die Zeit von 1837 bis 1846 berechneten Jahresmittel auf 10,002 Grad R. Diese letzten Mittel bewegen sich zwischen Grenzen, die nur 0,25 von einander stehen. Die höchste überhaupt in dieser Zeit beobachtete Temperatur war 10,25, die niedrigste 9,75 Grad; die grösste innerhalb eines Jahres beobachtete Schwankung betrug 0,25 Grad. Mehrmals hat die Temperatur das ganze Jahr hindurch unverändert 10 Grad betragen, jedoch ist in den meisten Jahren die mit der Luftwärme gleichmässige Veränderung der Quellenwärme beobachtet worden. Vor 1837 waren die Schwankungen bedeutender und bewegten sich zwischen 8,75 und 10 Grad, also in einem Raume von 1,25; innerhalb eines einzelnen Jahres betrug jedoch der Unterschied zwischen Maximum und Minimum nie mehr als 0,75.

Aus der mittlern Temperatur von 10,002, welche die des Ortes um 2,662 übertrifft, ergiebt sich die Ursprungstiefe der Quelle = 302 Fuss, eine Tiefe, welche der Lage ungefähr entspricht, die das nicht mit dem Bohrloche erreichte zweite grüne Flötz, welches auf der Wilhelmshöhe südlich von Unna zutage ausgeht, der Berechnung zufolge hier einnehmen muss. Bei der auffallend geringen Veränderlichkeit der Quellenwärme dürfen wir annehmen, dass eine Vermischung mit oberen Zuflüssen nur in geringem Maasse statthabe, und dass die bei 238,5 getroffene Soole die Hauptmasse bilde und aus der berechneten Tiefe in Klüften aufsteige.

Das Bohrloch **Litt. Z.** wurde unmittelbar nach Litt. Y. westlich von diesem an einem 5,17 Fuss höhern Punkte abgebohrt, und traf, obschon man zu einer Tiefe vordrang, die bei jenem erst bei der späteren Vertiefung erreicht worden, keine Quellen, weder süsse noch salzige. Ob mit dem Bohrloche überhaupt gar kein Wasser erschroten ist, oder ob es bloss an zutage aufsteigendem Wasser gefehlt hat, was bei der hohen Lage nicht auffallen könnte, geht aus den vorhandenen Nachrichten nicht hervor.

Die Bohrlöcher nordwestlich vom Königsborner Hauptbrunnen.

In der durch die Bohrlöcher Litt. M., No. VIII., Litt. N., X., V., No. 2 und 3, Litt. W., No. VII., Litt. Q., Y. und Z. bezeichneten Linie, an welche sich der Hauptbrunnen und Litt. U.

anschliessen, sind über das Bohrloch Litt. Z. hinaus nach Westen keine Untersuchungen gemacht worden. Der ungünstige Erfolg dieses letzten Bohrversuchs hielt davon ab. Dagegen hat man in der durch die Bohrlöcher Litt. U. und X. angedeuteten, gegen jene Linie schiefwinklig liegenden Richtung weitere Arbeiten im westlichen Felde vorgenommen. Drei Bohrlöcher sind es, welche diese Gegend als soolführend und sogar verhältnissmässig als reich an Salz kennen gelehrt haben.

Zuerst brachte man in den Jahren 1832 bis 34 das Bohrloch **No. XI.** nieder, 43 Ruthen nordwestlich von Litt. V. und 75 Ruthen westnordwestlich von Litt. X. Erst nachdem man 210 Fuss tief und mehr als 20 Fuss unter das obere Grünsandflötz in den Pläner eingedrungen war, traf man Soole an, deren Gehalt jedoch 1 pCt. nicht überstieg. Auch in noch grösserer Tiefe zeigte sich keine ergiebigere oder reichere Quelle, bis man endlich bei 390 Fuss Tiefe eine offene Kluft und unter dieser den Grünsand von Essen antraf. An dieser Stelle fand sich eine 0,105 Kfs. ausgebende Soolquelle von 5,625 pCt., die an Ergiebigkeit und Gehalt zunahm, je tiefer man kam, und bei Erreichung des 411. Fusses 0,301 Kfs. 6,125procentiger, im 422. Fusse aber 0,395 Kfs. 6procentiger Soole in der Minute ausgab. Die Quelle steht mit dem Bohrloche Litt. V. in Verbindung, was sich ergab, als man später nach längerem Stillstande die Pumpe in letzterm wieder anliess, worauf bei No. XI. der Ausfluss sogleich aufhörte. Nahe unterhalb dieser Quelle ward der hier 21 Fuss mächtige Grünsand völlig durchbohrt, und man gelangte in ein Gebirge, welches sich beim 494. Fusse durch die Anwesenheit von Steinkohlen deutlich charakterisirte und zur Steinkohlenformation gerechnet werden muss. Es leuchtet ein, dass man mit diesem Bohrloche in ein durch die nahe benachbarten Soolgewinnungspunkte, deren Hängebänke mehrere Fuss tiefer liegen, bereits erschöpftes Gebirge gerathen war. Der Soolenausfluss von No. XI. wurde später während dreier Jahre regelmässig beobachtet; man fand im J. 1839 den mittleren Gehalt zu 5,619 pCt. und die mittlere Temperatur zu 8,045 Grad R., im J. 1840 den ersten zu 5,626 pCt. und die letzte zu 8,656 Grad, endlich im J. 1841 einen Procentgehalt von 5,044 und eine Wärme = 8,071 Grad. Der Gehalt hat also bei dem fortdauernden Ausfluss etwas abgenommen. Die Temperatur entspricht nicht ganz der Tiefe von 400 bis 422 Fuss, in der die Quellen angetroffen

sind. Wir werden dadurch auf die Vermuthung geführt, dass sie aus oberer Höhe dieser Stelle durch die daselbst befindliche offene Spalte zugeführt werden und nur sehr kurze Zeit in dieser Tiefe verweilen. Der Erbohrungstiefe würde nämlich eine Temperatur von 10,98 Grad entsprechen, und die oberhalb angetroffenen Zuflüsse sind zu spärlich, als dass man ihnen einen so beträchtlich vermindernden Einfluss auf die Temperatur der unteren Quelle zuschreiben könnte.

Nach diesem ungünstigen Versuche war es bei weiterer Verfolgung der angedeuteten Richtung sehr zweckmässig, gleich in eine grössere Entfernung zu gehen, und der Erfolg hat die Wahl des 240 Ruthen von No. XI. entfernten und 13,11 Fuss niedriger gelegenen Punktes bei der Afferdschen Mühle für das Bohrloch **No. XIV.** als durchaus zweckmässig erkennen lassen. Zwischen dem 105. und 115. Fusse der Tiefe traf man zuerst Soole, anfangs 1,25-, dann 1,313procentig. Schwerere Quellen fanden sich zwischen 125 und 135 Fuss tief: 2,375- bis 3,94procentig. Bei 445 Fuss stieg der Gehalt auf 4,06 pCt., und die Ergiebigkeit war 0,055 Kfs. in der Minute. Das obere grüne Flötz wurde bei 216 Fuss angetroffen; über demselben zeigte sich das Gebirge auf etwa 70 Fuss Höhe von Klüften durchzogen, deren Gegenwart sich unter andern auch durch eine grosse Menge von Kalkspath und Eisenkies verrieth. Dies Gebirge enthielt zahlreiche Soolquellen: die obersten 5,125-, die unteren sämmtlich 5procentig. Die Ausgabemenge nahm mit der Tiefe von 0,167 bis 1,07 Kfs. in der Min. zu. In dem Grünsandflötze selbst wurden durchaus keine Quellen getroffen. Es bildet hier eine wasserdichte Lage. 3 bis 4 Fuss darunter aber fand man schon wieder Soolquellen, durch welche bei unverändertem Gehalte (5 pCt.) der Ausfluss bis zu 1,2 Kfs. wuchs. Weiter abwärts traf man dann noch mehr Quellen. Diejenigen zwischen dem 252. und dem 272. Fusse zeigten sich reicher als die früheren, indem durch sie nicht nur der Ausfluss auf 4,286 Kfs. in der Min., sondern auch der Gehalt auf 5,25 pCt. stieg. Darunter liegen wieder ärmere Quellen, welche den Gehalt des ausfliessenden Gemisches auf 5 pCt. und dann bei 6 Kfs. Ergiebigkeit auf 4,93 pCt. herabzogen. Nach Erbohrung noch anderer Quellen hatte man endlich, in einem sehr zerklüfteten und Kalkspath führenden Mergel stehend, bei 390 Fuss Tiefe eine Ausgabemenge

von 6,67 Kfs. minutlich und einen Gehalt von 4,5 pCt. Das Maximum der Ergiebigkeit (7,5 Kfs.) war nur ganz vorübergehend gewesen. Bei $409\frac{1}{3}$ Fuss hörte man zu bohren auf, ohne den Grünsand von Essen erreicht zu haben.

Man nahm das Bohrloch sogleich, nämlich noch im J. 1842 in Betrieb und hat es 5 Jahre zur Soolförderung benutzt, endlich aber wegen Abfalls des Gehalts, der, wie Tabelle A. zeigt, von Jahr zu Jahr geringer wurde, verlassen, nachdem für die Salzerzeugung 3,8 Millionen Kfs. Soole mit ungefähr 9 Millionen Pfund Rohsalz daraus entnommen waren. Was hier ausserdem bis jetzt durch freien Ausfluss an Salz zutage geführt ist, kann man ebenso hoch schätzen. Durch dieses Bohrloch sind also dem Erdinnern etwa 18 Millionen Pfund Rohsalz entzogen worden.

Der Ausfluss des Bohrloches No. XIV. zeigte einen sehr genauen Zusammenhang mit den Witterungszuständen und hat mehrere Male nach starkem Regen 3 bis 4 Tage nachher eine erhebliche Vermehrung wahrnehmen lassen, ohne dass dabei der Salzgehalt geringer geworden wäre.

Die Temperaturbeobachtungen erstrecken sich nur über die kurze Periode von 6 Jahren, und noch dazu sind die des ersten dieser Jahre unsicher. Aus den Durchschnitten der 5 übrigen ergiebt sich für die Quelle eine mittlere Wärme von 11,198 Grad R., welche auf eine Tiefe von 421,8 Fuss hindeutet, die zwar mit dem Bohrloche nicht erreicht, mit welcher aber eine offene Verbindung desselben durch die vorhin erwähnten Klüfte zu vermuthen ist.

Die höchste beobachtete Temperatur ist 12, die niedrigste 11 Grad. Die periodischen, mit der Luftwärme gleichförmigen Schwankungen innerhalb eines Jahres betragen meist nicht über 0,5, nur im J. 1842 stiegen sie bis 1 Grad.

Das Bohrloch **No. XV.** bei Höingsen oder Höinghausen, welches 1 Jahr später als No. XIV. 204 Ruthen westnordwestlich von diesem niedergebracht wurde, ist der westlichste der von Königsborn aus gemachten Soolenaufschlüsse. Nachdem man daselbst 154 Fuss tief in den Plänermergel eingedrungen, ward eine 1,25 procentige Soole erschroten. Sie nahm an Gehalt langsam zu, blieb aber inbetreff der Ergiebigkeit vorläufig noch sehr schwach; erst bei 206 Fuss Tiefe ergab eine Messung 0,33 Kfs. minutlich, wobei die Löthigkeit 4,25 pCt. war. Bis zur Tiefe

von 256 Fuss fand man noch mehrere Soolquellen, aber der Gehalt des Ausflusses stieg dadurch nicht über 4,687 pCt. und die minutliche Ergiebigkeit nicht über 0,167 Kfs. Erst als man am 6. Juli 1842 in 280 Fuss Tiefe in eine Kluft gerieth, die auf 18 Zoll Höhe offen war, erreichte man eine gute Quelle, welche mit 5,125 pCt. Rohsalzgehalt und 20 Kfs. minutlicher Ergiebigkeit zutage aufstieg, deren Quantität aber schon am andern Tage auf 18 Kfs. herabsank. Der Berechnung zufolge liegt dieser Punkt nahe über dem obersten Grünsandflötze.

Ein Theil dieser Quelle ist mit derjenigen des Bohrloches Litt. Q. identisch. Zwischen diesem und No. XV. liegt No. XIV. fast in gerader Linie, von dem ersten 1848, von dem zweiten 2448 Fuss entfernt; Litt. Y. liegt 552 Fuss westlich von Litt. Q. und 1776 Fuss südlich von No. XIV. Es ist daher eine auffallende Erscheinung, dass die Erbohrung der Quellen in No. XIV. keinen mindernden Einfluss auf die in Litt. Y. und Litt. Q. hatte, sondern dass diesen erst durch das weit jenseits von No. XIV. gelegene Bohrloch No. XV. Zuflüsse entzogen wurden. Der Ausfluss aus Litt. Q. hörte 2 Stunden, nachdem aus No. XV. jene ergiebige Quelle auszufliessen begonnen, auf, und den ganzen folgenden Tag (7. Juli) gab Litt. Q. keine Soole; nachdem man dann aber andern Morgens um 10 Uhr auf das Bohrloch No. XV. ein 10 Fuss hohes Rohr aufgesetzt hatte, sodass unmittelbar über der Hängebank nichts mehr ausfliessen konnte, sondern die Soole um jene 10 Fuss höher zu steigen gezwungen wurde, wodurch deren Ausfluss von 18 auf 2,5—3 minutliche Körperfuss herabging, erst da, aber um 3 Stunden später, nämlich gegen 1 Uhr nachmittags begann Litt. Q. wieder zutage auszufliessen, und eine abends 6 Uhr angestellte Beobachtung ergab dabei die vorige Ergiebigkeit von 1,7 Kfs. in der Minute, jedoch einen Gehalt von nur 2,625 pCt., während dieser vorher 3,94 pCt. betragen hatte. Erst am 9. Juli war derselbe wieder auf 3 pCt. gestiegen; die frühere Höhe erreichte er nicht mehr. Aehnlich, doch nicht so weitgreifend war die Einwirkung auf die Bohrlöcher Litt. Y. und No. XIV. Das erste dieser beiden gab vor der Erbohrung der aufsteigenden Quelle von No. XV. im Mittel 4,8, und nachher nur etwa 3 Kfs. Soole in der Minute aus; diese war vorher 3,81-, nachher 3,875procentig; nach Anbringung des Aufsatzrohrs auf No. XV. gab Litt. Y. wieder 3,81 procentige Soole in der früheren Menge. Es ist also eine der leichteren Quellen dieses

Bohrloches, welche mit No. XV. communicirt. Die Soole von No. XIV. änderte sich bei dem fraglichen Ereignisse im Gehalte gar nicht; in der Ergiebigkeit wurde ein Sinken von 4,3 auf 4 Kfs. in der Minute beobachtet, die nach Aufsetzung jenes Rohrs ebenfalls wieder auf das frühere Maass heraufgingen. Mit dem ihm zunächst gelegenen Bohrloche steht No. XV. also nur in untergeordneter und mit den entferntern, in gleicher Richtung jenseits desselben liegenden in der vollständigsten Verbindung. Man kann daraus schliessen, wie unregelmässig an Gestalt und Ausdehnung die unterirdischen Flussnetze in den Klüften des Pläners sein müssen. Die in jenen Tagen angestellten Beobachtungen wurden auch auf die Quellen des Hauptbrunnens und des Bohrloches Litt. V. ausgedehnt, an diesen jedoch keine Veränderungen wahrgenommen. — Am 28. Juli entfernte man die Aufsatzröhre auf No. XV. wieder, sodass die Soole über die Hängebank, also 10 Fuss niedriger ausfliessen konnte; es erfolgten hier wieder ungefähr 20 Kfs. in der Min., und „sofort“ (wie es in den Berichten des Salzamtes heisst) hörte bei Litt. Q. der Ausfluss ganz auf, und der Soolspiegel sank darin bis 5,5 Fuss unter der Hängebank; bei Litt. Y. nahm die Ergiebigkeit ebenso ab wie am 7. Juli, und der Gehalt stieg von 3,75 auf 3,875 pCt. Bohrloch No. XIV. wurde am 28. Juli gerade nicht betrieben; eine Abnahme in der Ausgabemenge bemerkte man, weiss aber nicht, um wie viel. Am 1. August ward der Aufsatz auf No. XV. von neuem angebracht: 2 Stunden 50 Minuten später begann Litt. Q. wieder auszufliessen; auch die Quellen von Litt. Y. und No. XIV. traten in den früheren Zustand zurück. An dem Bohrloche No. VII. wurde die Beobachtung gemacht, dass darin der Soolspiegel 7,5 Zoll höher stand, wenn No. XV. geschlossen, als wenn dieses Bohrloch seinem natürlichen Ausflusse überlassen war. Also auch hier waltet eine, wenn auch untergeordnete Verbindung ob. Die damals mit dem nicht weiter entfernt liegenden Bohrloche Litt. W. angestellten Versuche ergaben durchaus keine Veränderung an dessen Soole. So blieben auch der Hauptbrunnen und das Bohrloch Litt. V. in diesen Tagen sich ganz gleich. — So oft späterhin die Quelle von No. XV. sich selbst überlassen wurde, wiederholten sich die obigen Erscheinungen. Die gegenseitige Lage der erwähnten Soolgewinnungspunkte ist aus Tafel II. zu entnehmen, auf welcher nur das Bohrloch No. XV. nicht angegeben werden konnte, dessen Stelle sich

jedoch aus der Entfernung von No. XIV. = 2448, und vom Hauptbrunnen = 7800 Fuss ergiebt. Die Hängebank des Bohrloches No. XV. liegt

3,75 Fuss unter der des Bohrloches No. XIV.
8,58 - - - - - Litt. Y.
12,59 - - - - - Litt. Q.
15,00 - - - - - No. VII.

Angestellte Versuche bewiesen, dass das Bohrloch No. XV. bei Anbringung eines Aufsatzrohres von 10 Fuss Höhe in der Minute 4 Kfs. Soole von 4,85 pCt., bei einem solchen von 12,67 Fuss Höhe nur 4,375- und bei einem von 13,75 Fuss nur 4,25procentige Soole lieferte. Man brachte an der Aufsatzröhre in 9 Fuss Höhe ein Mundstück an, aus welchem 6,693 Kfs. in der Minute abflossen, welche für den Betrieb benutzt wurden. Dabei blieben die Nachbarbohrlöcher in ihrem Verhalten unverändert.

Der Salzgehalt der so reichlich sprudelnden Quelle von No. XV. hielt sich übrigens ebenso wenig wie der irgend einer der andern Bohrquellen. Schon gegen Ende des Jahres betrug derselbe nur 4,19 pCt., und bei der ferneren Benutzung ergab sich von Jahr zu Jahr ein niedrigerer Durchschnitt, wie der Leser aus der Tabelle A. ersehen wolle. Man entnahm die Soole fortdauernd aus 9 Fuss Höhe über der Hängebank und hat hier neben den von der Witterung abhängigen stetigen Schwankungen keine Abnahme in der Ergiebigkeit wahrgenommen. Mit Schluss des J. 1845 wurde die Benutzung dieses Bohrloches wegen des Abfalls im Gehalte der Soole aufgegeben. Darüber, ob die über die Hängebank selbst ausfliessende Quantität sich im Laufe der Zeit vermindert, waren keine Nachrichten zu erhalten. Die Abhängigkeit der Bohrlöcher Litt. Q., No. VII., No. XIV. und Litt. Y. von No. XV. blieb, dagegen zeigte sich dieses letztere als das tiefstliegende niemals von jenen abhängig. Die im Winter 1844—45 vorgenommene Verstopfung der Bohrlöcher Litt. Q., No. VII. und Litt. W. hat auf das Verhalten der Quellen in No. XV., No. XIV. und Litt. Y. durchaus keinen Einfluss ausgeübt.

Die Ergiebigkeit des Bohrloches No. XV. hat sich immer sehr abhängig von den Witterungszuständen gezeigt. Mehrere Male liess sich infolge anhaltender Regen eine schon nach 2 bis 4 Tagen eintretende Vermehrung des Ausflusses beobachten, zuweilen ohne, zuweilen mit einer sehr geringen Abnahme in der Löthigkeit.

Es ist nicht ohne Interesse, für diesen nicht mit Pumpen bewirthschafteten, sondern dem selbstständigen Ausflusse aus der Aufsatzröhre überlassenen Soolgewinnungspunkt das monatliche Verhalten in ähnlicher Weise zu verfolgen, wie es oben für den Hauptbrunnen geschah. Hierzu diene die untere Abtheilung der Tabelle B., zu welcher nur etwa noch folgendes zu bemerken ist:

1843. Das Max. der Ergiebigkeit trifft mit dem der Regenmenge zusammen in den Monat Oct. Das Min. der ersten fällt in den Mai, einen in diesem sehr nassen Jahre (mit 36,1775 Zoll Regen) verhältnissmässig trockenen Monat. Im Febr. und März bei langsamem Abgehen des Schnees hohe Quellenergiebigkeit. Dazu kommt die schwache Benutzung der Quelle in den 3 ersten Monaten des Jahrs mit nur 134 Betriebsstunden im Jan., 318 im Febr. und 321 im März. Die bedeutenden Regenmengen des Juni, Juli und August brachten in denselben Monaten eine nur sehr geringe Steigerung der Ausgabemengen zuwege. Der Gehalt zeigt sich ganz unabhängig von der Ergiebigkeit; er ist in den 3 ersten Monaten, in denen man die Quelle nur wenig benutzte, am grössten und nimmt dann stufenweise ab.

1844. Nachdem der Betrieb im Anfange des Jahrs 3 Monate geruht, hatte man im April einen höheren Gehalt als im Dec. 1843. Dieser schwindet aber durch die fortdauernde Benutzung bis Nov. wieder. Max. der Ergiebigkeit im Oct.; Zunahme seit September, wo nach der grossen Regenmenge des August noch starke Herbstregen fielen; Min. des Regens im April, trotzdem ziemlich hohe Ergiebigkeit wegen der vorhergehenden Ruhe, vielleicht auch wegen des Schneeabgangs.

1845. Im Mai und Juni sehen wir eine Steigerung des Gehalts bei Abnahme, und im Aug. u. Dec. bei Zunahme der Ergiebigkeit, und im Nov. eine Verringerung des Gehalts, ebenfalls bei Zunahme der Ergiebigkeit. Hieraus, wie aus unzähligen andern Beispielen folgt, dass die Abhängigkeit der Salzführung von der Zuflussmenge nur eine sehr untergeordnete ist. Die sonst bei diesem Bohrloche stetig beobachtete allmälige Abnahme des Procentgehalts ist in diesem Jahre zwar im Hauptdurchschnitte, der gegen 1844 von 3,737 auf 3,482 fällt, nicht aber von Monat zu Monat bemerkbar. Es scheint dies mit der langen Ruhe von Anfang Dec. 1844 bis Anfang April 1845 in Zusammenhang zu stehen. Im Nov. und Dec. war der Betrieb

äusserst schwach, wodurch sich die Gehaltserhöhung für letzteren Monat erklärt. Die Ergiebigkeit war wieder aus leicht erklärlichen Gründen in dem ersten Betriebsmonate am grössten. Mit dem Max. der atmosph. Niederschläge im Dec. fällt eine sehr merkliche Steigerung der Ausgabemenge zusammen; eine solche tritt uns auch im Aug. nach der in diesem Monate niedergefallenen grossen Regenmenge entgegen.

Das Jahr 1842 musste in der tabellarischen Uebersicht übergangen werden, weil sich die erforderlichen Angaben darüber erst vom Monat September, in welchem die Benutzung der Quelle begonnen hat, finden. Die Jahresmittel konnten hier ganz wegfallen, da sie in der Tabelle A. bereits enthalten sind.

Verfolgen wir die Bewegung des Gehalts dieser Quelle nach dem Hauptdurchschnitte aus den in der 3jährigen Betriebszeit erlangten Ergebnissen, so stellt sich von März bis Nov. eine ununterbrochene Verringerung, für den Dec. aber eine durch das schon erläuterte Verhalten im J. 1845 veranlasste geringe Steigerung heraus. Die Mittel der ersten Monate sind für den Hauptdurchschnitt nicht von Bedeutung, da in ihnen nur in einem der 3 Jahre Betrieb stattfand. Die Ergiebigkeit war im Oct., Nov. und Dec. am grössten, im Frühjahr nicht viel geringer und in den Sommermonaten am kleinsten; Minimum im Juli, zusammenfallend mit dem Maximum der Regenmenge — ein neuer Beweis von dem verhältnissmässig geringen Einflusse heftiger, durch die Bäche rasch abgeführter Regengüsse auf solche Quellen, die sonst von der Einwirkung des atmosphärischen Wassers durchaus abhängig sind.

Das ebenfalls auf Tabelle B. dargestellte Verhalten des Hauptbrunnens beobachtet nicht durchweg denselben Gang wie das des Bohrloches No. XV., was sich hauptsächlich dadurch erklärt, dass alle atmosphärischen Einwirkungen bei dem ersten später wahrzunehmen sind als bei dem andern. Der Unterschied mag vielleicht 2 Wochen, manchmal auch mehr betragen. Ein durchgreifend genauer Vergleich ist übrigens wegen der beim Pumpenbetriebe niemals zu vermeidenden Ungleichheiten, Stillstände u. s. w. unmöglich.

Das Bohrloch No. XV. hat zur Darstellung von Kochsalz ungefähr 6,8 Mill. Kfs. Soole mit fast 17 Mill. Pfund Rohsalzgehalt geliefert. Durch freien Ausfluss mag dasselbe ebensoviel

abgegeben haben, sodass an diesem Punkte im ganzen gegen 34 Mill. Pfund zutage gekommen sind.

Die Temperaturbeobachtungen der 4 Betriebsjahre ergeben im Mittel 11,442 Grad R. Das Maximum hat bei regelmässigem Zustande nicht über 11,75, das Minimum nicht unter 11 Grad, die Schwankung innerhalb eines einzelnen Jahres gewöhnlich nicht über 0,5 betragen. Die Veränderungen liessen alle eine unmittelbare Abhängigkeit von der Luftwärme der nächstvorhergehenden Zeit erkennen.

Jene mittlere Quellenwärme deutet auf 446 Fuss Ursprungstiefe, 163 Fuss mehr als das Bohrloch erreicht hat. Die obgedachte offene Kluft, in welcher man die so sehr ergiebige Hauptquelle erbohrte, führt also diese aus einer grösseren Tiefe aufwärts. Das Bohrloch hat keine der bekannten Grünsandablagerungen erreicht. Die obere zweite derselben muss hier der Berechnung zufolge ungefähr 450 Fuss unter dem Rasen liegen, wonach der Vermuthung, dass die Quelle hier ihre wasserdichte Unterlage besitze, Raum gegeben werden darf. —

Wie bereits erwähnt, ist man seitens der Saline Königsborn mit der Untersuchung des Soolfeldes nach Westen nicht über Höinghausen hinausgegangen. Der dort in dem tief liegenden Boden sehr starke Andrang süsser Wasser einerseits, und andererseits der ungünstige Ausfall des Bohrversuchs Litt. Z. schreckten davon zurück, und die Erbohrung der reichen Quelle des Rollmannsbrunnens (Bohrloch No. XVI.) bei Heeren nördlich der Südkamenschen Anhöhe lenkte die Aufmerksamkeit mehr auf das nördliche Gebiet und von dem bisherigen Soolfelde ab. Dieselbe liess auch in den ersten Jahren alle weiteren Versuche als minder dringlich erscheinen. Dass indessen bei Höinghausen das Vorkommen gewinnenswürdiger Soolquellen keineswegs eine Gränze hat, wie wohl angenommen worden, geht aus den obigen Mittheilungen über die in neuester Zeit bei Kurl und bei Reckerdings Mühle gemachten Funde bestimmt hervor. Nachdem nun jetzt die Rollmannsquelle sowohl wie die des benachbarten Bohrlochs No. XVII. im Gehalte so sehr zurückgegangen sind, dass sie für das Bedürfniss der Saline schon längst nicht mehr ausreichen, und man die seit 1847 auflässig gewordenen Förderpunkte: den Hauptbrunnen und das Bohrloch Litt. V. wieder in Betrieb hat nehmen müssen, indem die an andern Punkten: bei Pelkum, bei

Rottum, bei Westernkotten, bei Schulte-Höing angestellten Bohrversuche No. XVIII., No. XIX., No. XX. und No. XXI. unhöffliche Resultate ergeben haben, so möchte gerade jetzt die Aufmerksamkeit auf den westlichen Theil des tiefen Soolfeldes und im besondern auf die Gegend zwischen Höinghausen und Kurl zu richten sein. Eine Quelle, wie die des Bohrlochs No. XV. würde den Betrieb der Saline, deren Fortbestand jetzt sogar in Frage gestellt ist, auf geraume Zeit sichern. —

Das untere Soolfeld hat für den Betrieb der Saline das meiste Rohsalz hergegeben und ist länger benutzt worden als das mittlere, wenn auch nicht so lange als das alte oder obere Soolfeld, in welchem der Betrieb mindestens bis in das dreizehnte Jahrhundert hinaufreicht. Seit 1777 sind in dem tiefen Soolfelde 2 Salzbrunnen: der Neue Vaersthäuser und der Hauptbrunnen und (einschliesslich der zu diesen gehörigen beiden) 18B ohrlöche für die Saline niedergestossen worden, von welchen nur eines gar keine Soole (aber auch keine süssen Wasser) geliefert hat, 6 nicht in Benutzung gekommen sind, während 10 für mehr als zwei Drittel eines Jahrhunderts hindurch das Salzwerk mit Soole versorgt haben, und von zweien (Litt. M. und U.) es zweifelhaft ist, ob sie benutzt worden sind oder nicht. Nach der für die Bohrlöcher Litt. Q., V., W., Y., No. VII. XIV., XV. und den Hauptbrunnen von mir versuchten Berechnung der zur Salzerzeugung verwendeten und Abschätzung der ungenutzt aus den Bohrlöchern ausgeflossenen Soolenmengen hat das inredestehende Feld, welches, so viel bekannt, nicht von der Natur, sondern erst auf künstlichem Wege eröffnet worden ist, mittelst genannter 8 Soolgewinnungsanstalten ein Rohsalzquantum von 898 Millionen Pfund abgegeben. Unter Hinzurechnung der Förderung aus dem lange und stark benutzten Bohrloche Litt. L. und dem Neuen Vaersthäuser Brunnen (Litt. N.), deren Abgabe sich jeder Berechnung entzieht, sowie der aus den übrigen Bohrlöchern zutage gekommenen Mengen wird man das ganze Quantum ohne grossen Fehler auf etwa 1000 Millionen Pfund schätzen dürfen.

d. Das nördliche Königsborner Feld.

Wir haben nun noch diejenigen Versuche zu erwähnen, welche ausserhalb der beschriebenen 3 Soolgebiete in der Nähe von Königsborn zur Erbohrung von bauwürdiger Soole gemacht worden sind, von denen jedoch keiner ein höffliches Ergebniss hatte.

Die Bohrlöcher **Litt. R.** und **S.** liegen an der flachen Anhöhe zwischen Höinghausen und Schulte-Vaersthausen, welche mit der Südkamenschen Anhöhe zusammenhängend, die Furche des Salzbaches und des Mühlengrabens, oder mit andern Worten, welche das tiefe Soolfeld und den Hellweg nördlich begränzt. Beide Hängebänke haben eine gleiche Höhe, 13 Fuss über dem Hauptbrunnen. Litt. R. liegt in der Querlinie des Bohrloches Litt. W., 192 Ruthen nördlich von diesem, und Litt. S. in der Querlinie von Litt. V. in 127 Ruthen nördlicher Entfernung. Man hatte bei ihrer Abteufung den Zweck, das Einfallende der Gebirgsschichten, in denen die bisher benutzten Quellen hervortraten, zu untersuchen. Mit dem Bohrloche Litt. R. ist keine, oder vielleicht eine sehr schwache Soole getroffen worden; die, wie es scheint, nur ganz in oberer Höhe erschrotenen Tagewasser kamen nicht zum Ausflusse, sondern stiegen nur bis 5,5 Fuss unter der Hängebank auf. Bei Litt. S. dagegen kamen die wilden Wasser in einer Stärke von minutlich 0,5 Kfs. zum Ausflusse. Da auch hier keine Soole gefunden wurde, so nahm man an, das Gebirge sei in diesem Gebiete soolenleer, und stand von weiteren Versuchen ab. Dass indessen die mit diesen Bohrlöchern erschrotenen Wasser frei von Kochsalz gewesen, steht durchaus nicht fest, ist vielmehr sehr unwahrscheinlich. Dass aber in der Nähe der bereits vorher in dem tieferen Gebiete am Salzbache vorhandenen sehr ergiebigen artesischen Soolquellen an höheren Punkten deren keine gefunden sind, darf nicht wundernehmen.

Ein mit grosser Ausdauer durchgeführter Versuch ist das Bohrloch **No. XII.**, 280 Ruthen nördlich von Litt. R. und 426 Ruthen nordöstlich vom Hauptbrunnen, 13,6 Fuss über dessen Hängebank, am südlichen Abhange der Südkamenschen Anhöhe gelegen, da wo man im J. 1851 das neue Gradirhaus errichtet hat. Auf Taf. II. konnte dieser Punkt nicht mit angegeben werden, aber man findet ihn auf Taf. I. Es sind weder süsse noch salzige Wasser zum Ausflusse gekommen. Soole traf man zuerst in 220 Fuss Tiefe, jedoch nur mit 0,312 pCt. Gehalt. Aehnliche schwache Soolquellen mit höchstens 2 bis 2,5 pCt. Salz wurden dann noch mehrere erbohrt. Einen höhern Salzgehalt jedoch zeigte die im Bohrloche stehende Wassersäule erst, nachdem man ins Stein-

kohlengebirge*) eingedrungen war, und zwar nahm sie an Gewicht zu, je tiefer man kam, bis sie im 1097. Fusse 5 und im 1154. Fusse, mit welchem man die Arbeit einstellte, 6,19 pCt. hatte. Es lässt sich vermuthen, dass diese Soole nicht dem Steinkohlengebirge eigenthümlich, sondern aus dem Pläner bei fortschreitender Bohrarbeit mit niedergezogen und durch das Sinken der specifisch schwereren Theile angereichert sei, obschon die entgegengesetzte Ansicht nicht bestimmt verneint werden kann, da im Westfälischen Steinkohlengebirge andererorts Salzquellen

*) Daran, dass die an dieser Stelle unter der Kreideformation angetroffenen Schichten zum Steinkohlengebirge gehören, kann nicht gezweifelt werden. Kaum 40 Fuss unter dem Grünsand von Essen wurde ein $4\frac{2}{3}$ Fuss mächtiges Steinkohlenflötz und weiter unten wurden deren noch 11 andere von geringerer Mächtigkeit erbohrt: eins von $2\frac{3}{4}$, eins von $2\frac{7}{12}$ Fuss, zwei von wenigen Zollen, die übrigen zwischen 1 und 2 Fuss mächtig. Man durchbohrte im ganzen auf 506 Fuss senkrechter Höhe 16 Fuss 1 Zoll Steinkohle — ein Reichthum, wie er nicht leicht in einer andern Formation vorkommt. Ausserdem fand sich Sandstein, Schieferthon, Brandschiefer. Einige Schieferthonstücke waren durch Pflanzenabdrücke ausgezeichnet, unter welchen *Sigillaria hexagona* deutlich erkannt worden ist. Zweifel über die Gebirgsbildung, in der man stände, erregten dagegen die ziemlich zahlreichen kalkigen und manche mergelig aussehenden Bohrproben. So wurde namentlich im 746. Fusse Kalkstein angetroffen. Derselbe gehört nun zwar in der oberen Abtheilung des Westfälischen Steinkohlengebirges zu den Seltenheiten, kommt aber doch vor, z. B. in den Bauen der Grube Friedrich Wilhelm bei Dortmund, auch bei Bochum. Ein Theil der während des Bohrens in der Tiefe mit dem Löffel zutagegeholten kalkigen Massen ist übrigens auch dem Nachfall der Bohrlochswände aus dessen oberer, im Pläner stehenden Abtheilung zuzuschreiben. Das schlammartige Bohrmehl des Schieferthons aus dem Steinkohlengebirge konnte durch Beimengung solcher Theile leicht ein mergelartiges Ansehen gewinnen.

Das in dieser Gegend zwischen 8 und 14, meist aber 12 Fuss starke obere Grünsandlager des Pläners wurde hier mit gewöhnlicher Beschaffenheit in 388 Fuss Tiefe erreicht und 8,75 Fuss mächtig befunden. Das zweite bestand hier wie auf der Wilhelmshöhe aus hellgrauem thonigem Kalkmergel mit sparsamer eingestreuten grünen Körnchen; es zeigte sich 39 Fuss stark und durch ein 82 Fuss mächtiges Mergelmittel von dem oberen Lager geschieden. 62 Fuss darunter traf man den hier 28 Fuss mächtigen Grünsand von Essen, über welchem der Plänermergel ebenfalls theilweise mit grünen Körnchen versehen war, und unter welchem sich noch einige Fuss mergelartigen Gesteins vorfanden. Das Bohrloch liegt 10944 Fuss nördlich von der 80 Fuss höher gelegenen Stelle, wo in der Stadt Unna das obere Grünsandlager zutage ausgeht. Für dieses berechnet sich daher das Einfallen zu 2° 27′ 44″.

bekannt sind*). Das Bohrloch zeigte sich bei einer im Mai 1854 vorgenommenen Untersuchung bis auf 200 Fuss unter der Hängebank zugeschlämmt, woraus wir schliessen dürfen, dass es unterhalb dieser Tiefe damals keine aufsteigenden Quellen mehr gegeben hat, obschon beim Abbohren erst in 220 Fuss die erste Soole erschroten war. Es haben also vermuthlich jene tieferen Zuflüsse nachgelassen, und in oberer Höhe neue sich gebildet, die aber in Qualität wie in Quantität nur unbedeutend sind, sich daher zur Benutzung nicht eignen. Denn der Gehalt der Soole ergab sich bei dieser Untersuchung bei 10 Fuss Tiefe zu 0,940 pCt. und dann sich langsam steigernd, bis man bei 30 Fuss 2,018, bei 40 Fuss 3,330, bei 75 Fuss 4,049 pCt. hatte, einen Gehalt, der sich bis 200 Fuss nur noch zu 4,407 pCt. vermehrte. Mit einer Pumpe vermochte man aus 20 Fuss Tiefe ein Quantum von durchschnittlich 0,17 Kfs. zu schöpfen; die so geförderte Soole hatte anfänglich 1,318 pCt. Rohsalz, fiel aber nach 4 tägigem Pumpen auf 0,567 pCt. ab. Die bis zu dieser Höhe aufsteigenden Zuflüsse sind also äusserst spärlich und besitzen ebenfalls die Eigenschaft, infolge Ausschöpfung sehr rasch an Gehalt zu verlieren, obschon sich dieselben bei langer Ruhe erheblich anreichern können, wie aus den beim Abbohren erhaltenen Resultaten hervorgeht.

Bei einer früheren, im Mai 1853 (welcher eine mittlere Monatstemperatur von 10,1 Grad R. hatte) vorgenommenen Untersuchung dieses Bohrloches, welche darin bestand, dass nach geschehener Reinigung desselben aus der ruhig darin stehenden Wassersäule Soole in verschiedenen Tiefen geschöpft und gewogen, und in den gleichen Tiefen die Temperaturen beobachtet wurden, stellte sich die Salzführung in den oberen Tiefen ganz anders und zwar höher, bei 100 und bei 200 Fuss aber ähnlich heraus; der Vorgang erklärt sich einfach daraus, dass die ganze Soolensäule im Bohrloche durch das Aufräumen gleich-

---

*) Man findet diese Punkte auf Taf. I.; es sind folgende: die Steinkohlengruben Mönkhoffsbank, Gewalt und Ver. Charlotte bei Steele, die Kampmannsche und Diergartensche Wiese bei Hattingen, ferner in der Kohlenkalkformation zwei Quellen bei Belecke; ausserdem werden noch zwei andre Punkte des Möhnethals: westlich von Völlinghausen und westlich von Mühlhausen angegeben. Weiter südlich kommen in der Devonformation bei Werdol ebenfalls Soolquellen vor.

sam umgerührt, und dem natürlichen Bestreben des Sinkens der schwerern Theile entgegengearbeitet war. Wichtiger sind die Temperaturbeobachtungen. Man fand:

		die Wärme: *)	den Salzgehalt:
an der Hängebank	(8) .	8 Grad R.	3,345 pCt.
in 10 Fuss Tiefe	(8,25) .	8,5 -	3,563 -
- 20 - -	(8,25) .	9 -	3,337 -
- 30 - -	(8,5) .	9 -	3,823 -
40 - -	(8,5) .	9 -	3,997 -
- 50 - -	(8,5) .	9 -	3,127 -
- 60 - -	— .	9 -	4,257 -
- 70 - -	} 9 { .	9 -	4,387 -
- 80 - -	.	9 -	4,517 -
- 90 - -	— .	9,25 -	4,647 -
- 100 - -	(9,25) .	9,25 -	4,733 -
- 200 - -	(9,75) .	9,75 -	4,777 -
- 250 - -	— .	11 -	4,777 -
- 500 - -	— .	12 -	4,777 -

Nimmt man die mittlere Jahreswärme von Königsborn der von Bochum gleich, nämlich zu 7,34 Grad R. und die Bodenwärme bis zu 36 Fuss Tiefe ebenso hoch an, so berechnet sich aus der letzten dieser Beobachtungen für jeden Grad Wärmezunahme eine Mehrtiefe von $\frac{500-36}{12-7{,}34} = \frac{466}{4{,}66} = 100$ Fuss. Wenn sich für die oberen Höhen bei der mit Zugrundelegung dieser 100 Fuss angestellten Berechnung nicht eine der beobachteten gleiche Wärme findet, so ist daran zu erinnern, dass oberhalb des 200sten Fusses aufsteigende Quellen liegen, welche die Wassersäule beunruhigen und Theile derselben, die ursprünglich von verschiedener Temperatur sind, mengen. Jene 100 Fuss stimmen mit Beobachtungen in andern Bohrlöchern dieser und anderer Gegenden sehr nahe überein, und man wird sie als normal für die Plänerformation des Münsterschen Beckens annehmen dürfen.

Es muss hier jedoch noch der älteren, in der Zeit des Ab-

*) Die in Klammern beigesetzten Zahlen bedeuten die im Mai 1854 beobachteten Temperaturen, welche, wie man sieht, mit denen von 1853 sehr nahe übereinstimmen.

bohrens selbst angestellten Temperaturbeobachtungen gedacht werden. Man fand im J. 1838 bei 300 Fuss Tiefe 10, bei 600 Fuss 11,25 und bei 900 Fuss 14 Grad R., und bei einer genauern, durch Herrn v. DECHEN vorgenommenen Untersuchung in 970 Fuss Tiefe 13,9 Grad. Die Beobachtung in 300 Fuss stimmt gut mit der vorstehenden. Die übrigen geben ein erheblich kleineres Resultat, als sich bei der Berechnung mit Zugrundelegung von 1 Grad Zunahme auf je 100 Fuss herausstellt. Dies spricht für die Ansicht, dass der unterste Theil des Bohrlochs keine eigene Quelle hatte, sondern nur durch diejenigen der oberen Höhe, welchen nothwendig nur eine ihrer Ursprungstiefe entsprechende Temperatur zukommt, gefüllt wird. Man begreift, dass hierdurch die Wärme an dieser Stelle geringer ausfällt, als sich sonst in solcher Tiefe erwarten liesse. Die Veränderung der Temperaturverhältnisse in verschiedenen Tiefen ist eine natürliche Folge der veränderten Verhältnisse in dem Zuströmen der Quellen, kann daher nicht auffallen.

Zum freiwilligen Ausflusse ist das Bohrloch No. XII. nicht gekommen, offenbar wegen seiner hohen Lage; die Soole kann jedoch bis 3 Fuss 9 Zoll unter der Hängebank darin aufsteigen. Man beabsichtigt den Versuch, ob mittelst einer Pumpe eine so grosse Menge Soole gehoben werden kann, dass sich mit Vortheil der Betrieb darauf eröffnen lässt. —

In einem Seitenthale der Seseke, oberhalb Haus Heide, 603 Ruthen vom Königsborner Hauptbrunnen und 520 Ruthen von dem östlichen Ende des Gradirhauses Parallelbau, an einer ausserhalb des Kartenrandes von Tafel II. fallenden, auf Tafel I. aber mit der Zahl 22. bezeichneten Stelle auf dem Herbrechtskamp hatte der Besitzer des so benannten Bauerngutes im Winter 1848—49 in einer Wiese nach süssen Wassern gebohrt, statt solcher aber in 160 Fuss Tiefe, also nicht hoch über dem obersten Grünsandflötze eine angeblich 4,625 procentige Soole erhalten. Dies gab Veranlassung, im J. 1854 für Rechnung des Staates durch Abteufung des Bohrloches **No. XXII.** die Stelle näher zu untersuchen. Dabei fand sich schon in 100 Fuss Tiefe eine 2 procentige Soole im Plänermergel; in den folgenden 50 Fuss stieg der Gehalt auf 2,75 pCt., und die Temperatur der Quelle ergab sich zu 15 Grad R. Bei 164 Fuss erbohrte man eine süsse oder doch nur sehr wenig gesalzene

Quelle, welche ein Ausflussquantum von 1,5 Kfs. in der Minute hervorbrachte, jedoch die Salzführung bis auf 0,375 pCt. und die Temperatur auf 9 Grad erniedrigte. Die höher erbohrte Soole scheint ihrer Wärme nach einen gegen 600 Fuss tieferen Ursprung zu haben, als diese wilden Wasser, und dürfte etwa dem Grünsande von Essen entquillen. In das Bohrloch gelangt sie offenbar durch Spalten, die mit denen nicht in Verbindung stehen, durch welche die süsse Quelle ihren Lauf nimmt. Diese wilden Wasser scheinen nur die Vorläufer und einen Theil der sehr starken Quelle gebildet zu haben, welche man gleich nach geschehener Durchbohrung des Grünsandflötzes in 193 Fuss Tiefe in einer offenen Spalte antraf, in der der Meissel plötzlich 1 Fuss tief hinabsank. Der Ausfluss nahm fast in demselben Augenblicke bis 30 Kfs. in der Minute zu, ohne dass die Temperatur desselben (9 Grad) sich verändert hätte. Der Gehalt hielt sich ebenfalls auf 0,375 pCt. Beim Löffeln kamen sehr zahlreiche Gebirgsstücke mit zutage. In 269 Fuss Tiefe wurde dann im Plänermergel noch eine höchst ergiebige Quelle erschroten, welche den Ausfluss auf 50 Kfs. in der Minute vergrösserte. Man bohrte noch bis 270 Fuss; als sich dann aber das Loch, wie es scheint, durch ein eingeklemmtes Gebirgsstück verstopfte, sodass der Ausfluss aufhörte, wurde die Arbeit, bei der man nicht mehr auf günstige Ergebnisse rechnete, eingestellt, ohne die Versperrung wieder zu lösen. — Das Herbrechtsche Bohrloch war schon früher künstlich verstopft worden.

e. Allgemeine Bemerkungen über das Königsborner Soolgebiet.

Das Vorhandensein von Salzquellen westlich, östlich und nördlich der Königsborner Bodeneinsenkung ist durch die zuletzt erwähnten Bohrversuche hinlänglich nachgewiesen, und dadurch die in früherer Zeit ohne Grund vorausgesetzte enge Begränzung des Soolgebietes jeden Haltes beraubt. Es ist in der That gar nicht begränzt, da es durch die Bohrquellen bei Reckerdings Mühle und zu Kurl mit den westlichern Soolvorkommnissen, durch diejenigen bei Hemmerde mit dem Werler Soolfelde verbunden erscheint, und unmittelbar nördlich von Königsborn, wo schon seit alter Zeit freiwillig hervorquillende Soole

bekannt war, die Bohrlöcher No. XVI. und XVII. noch ein sehr reiches Soolgebiet aufgeschlossen haben. Hiervon weiter unten, nachdem wir die Quellenlinie des Hellwegs bis an ihr östliches Ende verfolgt haben werden. An dieser Stelle werden einige Betrachtungen am Orte sein, zu welchen die Tabelle A. uns noch Veranlassung bietet.

Dieselbe giebt eine Uebersicht der gesammten Soolförderung der Saline aus dem eigentlichen Königsborner Felde, also mit Ausschluss der Bohrlöcher No. XVI. und XVII., vom Jahre 1819 bis 1854. Die Jahresmittel aus den Beobachtungen über Quellen- und Luftwärme, die mittleren Barometerstände und die Regenhöhen sind beigefügt. Es wird dazu bemerkt, dass die meteorologischen Beobachtungen bis einschl. 1844 in $261{,}_{92}$, seit Anfang 1845 aber in $265{,}_{12}$ Fuss Meereshöhe, d. h. $49{,}_{12}$ Fuss über dem Hauptbrunnen auf einem Gradirhause angestellt wurden. Schon früher ist angeführt, dass die Königsborner Beobachtungen über die Luftwärme der Zuverlässigkeit ermangeln; es sind deshalb die Jahresmittel aus den richtigeren Bochumer Beobachtungen für die Jahre 1820 bis 1851 *) zum Vergleiche daneben gestellt worden.

Die Durchschnitte aus den Beobachtungen der Quellenwärme sind zwar nicht zu ganz genauen Vergleichen geeignet, indem sie der unvermeidlichen Unregelmässigkeit in der Soolförderung wegen mangelhaft sind, weil in dem einen Jahre mehr Winter-, in dem andern mehr Sommerbeobachtungen gemacht sind, und solche Verschiedenheiten bald bei dem einen, bald bei dem andern Bohrloche vorliegen. Obschon daher sämmtliche Quellen den Einflüssen der Luftwärme nachweislich unmittelbar ausgesetzt sind und in ihrer Temperatur mit dieser steigen und fallen, so kann die Tabelle doch diese Gleichmässigkeit nicht durchweg nachweisen. Dennoch tritt in derselben für einige, nämlich für diejenigen Jahre, in welchen jene Unregelmässigkeiten seltener waren, die Uebereinstimmung der Quellen unter einander und mit der Luft sehr deutlich hervor. Einige Beispiele mögen hier Platz finden:

Die ersten verhältnissmässig warmen Jahre sind nach den

---

*) Nach „die Witterungsgeschichte des letzten Jahrzehnts 1840 bis 1850" von H. W. Dove. Berlin, 1853. S. 114 f.

Bochumer Beobachtungen: 1824. 25. 26. 27. Lassen wir davon das letzte, welches zu Königsborn kälter gewesen zu sein scheint, unberücksichtigt, so bemerken wir bei sämmtlichen Salzquellen für dieselben drei Jahre auffallend hohe Temperaturmittel, wie aus folgendem Vergleiche mehrjähriger Durchschnitte übersichtlich hervorgeht:

	Hauptbr.	Litt. V.	Litt. Q.	No. VII.	
1819—21:	$10{,}_{10}$	$8{,}_{97}$	$9{,}_{08}$	$9{,}_{00}$	Grad.
1822—23:	$10{,}_{49}$	$9{,}_{16}$	$9{,}_{35}$	$9{,}_{27}$	-
1824—26:	$11{,}_{43}$	$10{,}_{23}$	$10{,}_{43}$	$10{,}_{26}$	-
1827—29:	$10{,}_{52}$	$9{,}_{41}$	$9{,}_{55}$	$9{,}_{52}$	-

Inbetreff des Bohrlochs Litt. W., bei welchem in den Jahren 1824—26 nach Tabelle A. ein ähnlicher Gang der Temperatur unverkennbar ist, muss bemerkt werden, dass die eingetragenen Beobachtungen darüber sich für das Jahr 1820 nur auf die Monate Mai und Juni, für 1821 nur auf December, für 1823 nur auf Juli, August und September, für 1824 auf Mai, Juni und Juli, für 1825 auf Juni, für 1826 auf September und für 1828 auf August beziehen.

Ein sehr warmes Jahr war ferner 1831, und wir sehen für dasselbe bei sämmtlichen Quellen eine höhere Temperatur als im Jahre vorher und (mit alleiniger Ausnahme des Hauptbrunnens) auch als im Jahre nachher. — Dieselbe Erscheinung bemerken wir im J. 1841. — Das wärmste Jahr der hier umfassten Periode war sowohl nach den Königsborner wie nach den Bochumer Beobachtungen 1846; für den Hauptbrunnen nehmen wir darin eine beträchtliche, für die Bohrlöcher No. XIV., Litt. V. und Y. eine geringere, aber doch merkliche Temperaturerhöhung wahr.

Um endlich auch eine Uebersicht über die periodischen Temperaturveränderungen der Quellen zu geben, schalten wir nachstehende Tabelle ein, welche die im Jahre 1852 angestellten Beobachtungen vollständig enthält. Um wiederholt nachzuweisen, dass zwischen dem Salzgehalte und der Temperatur der Quellen keinerlei Beziehungen obwalten, ist der erstere, wie er sich an den Tagen der Temperaturbeobachtungen herausgestellt hat, beigesetzt worden; die Reduction der Pfündigkeit (d. h. des Gehalts von 1 Kfs. Soole an festen Bestandtheilen, in Pfunden ausgedrückt) auf Procente erschien zwecklos, da es hier bloss auf den Vergleich der in der Tabelle stehenden Zahlen untereinander ankommt.

Tag der Beobachtung	Mittlere Luftwärme	Hauptbrunnen (ausser Betrieb)		Bohrloch Litt. V. (ausser Betrieb)		Brunnen Friedr. Anton (ausser Betrieb)		Friedrichsborn (ausser Betrieb)		Brunnen Goldene Sonne (ausser Betrieb)		Bohrloch No. XVI. (Rollmannsbrunnen)			Bohrloch No. XVII.		
		Quellentemp.	Pfündigkeit	Quellentemp.	Pfündigkeit	Quellentemp.	Pfündigkeit	Quellentemp.	Pfündigkeit	Quellentemp.	Pfündigkeit	Quellentemp.	Salz in 1 Kfs.	Ob in Betrieb	Quellentemp.	Salz in 1 Kfs	Ob in Betrieb
	Grad R.	Grad R.		Grad R.		Grad R.		Grad R.		Grad R.		Grad R.	Pfund		Grad R	Pfund	
31. Jan.	+4,1	8,25	2,804	9,25	3,016	11	0,795	9,25	1,003	8,25	1,719	15	3,108	ja	14	2,019	nein
29. Febr.	3,0	8	2,864	9,25	3,016	11	0,796	9	0,944	8	1,689	15	3,108	nein	14	2,195	nein
31. März	2,4	9	1,659	9,5	3,138	9,25	0,766	8	0,974	8,25	1,689	15	3,108	ja	14	1,929	nein
30. April	5,1	11,25	1,360	10,25	2,986	10	0,736	9,75	1,092	10	1,659	15	3,108	ja	14	1,929	nein
31. Mai	11,0	13	1,629	11	3,108	11,5	0,766	11,25	1,033	12	1,719	15	3,047	ja	14,75	2,441	ja
30. Juni	13,1	14	1,569	12	3,047	12	0,766	11	0,974	12	1,569	15	3,017	ja	14,75	2,411	ja
31. Juli	16,9	15	2,622	12,25	2,986	12	0,766	11,75	0,973	12	1,510	15	2,986	ja	14,75	2,381	ja
31. Aug.	15,0	15	2,199	12,5	3,017	12,25	0,766	12	1,033	12	1,480	15	2,986	ja	14,75	2,381	ja
30. Sept.	11,8	12	2,230	11	3,047	10,75	0,736	10	1,093	9,5	1,450	15	2,925	ja	14,75	2,320	ja
31. Oct.	7,6	12	2,471	11,5	3,047	11,25	0,736	11	1,152	10,5	1,450	15	2,925	ja	14,75	2,320	ja
30. Nov.	7,3	10,75	2,592	10	2,864	9,5	0,707	8	0,944	8,5	1,420	15	2,925	ja	14,75	2,320	ja
31. Dec.	6,1	8	2,169	8,75	2,895	8,5	0,707	7,75	0,914	8,25	1,390	15	2,865	ja	14	2,019	nein
Durchsch.	8,6	11,35	2,181	10,60	3,014	10,75	0,754	9,9	1,011	9,98	1,562	15	3,054		14,437	2,193	

Man sieht, wie gleichmässig bei allen Quellen die Schwankungen sind, und wie nahe sie sich an die Bewegungen der Lufttemperatur anschliessen. Letztere ist nach den (etwas, vielleicht durchweg um $\frac{1}{2}$ Grad zu hohen) Ergebnissen der Königsborner Beobachtungen eingetragen.

Interessante Vergleichungspunkte bietet die Menge der atmosphärischen Niederschläge, von welchen die Quellenergiebigkeit hauptsächlich abhängt. Inzwischen ist beim Vergleiche beider Grössen mit Vorsicht zu verfahren, theils weil die Wältigungshöhe der Pumpen von grossem Einflusse ist, theils weil es einen wesentlichen Unterschied macht, ob die Regenmenge langsam oder in kurzer Zeit niedergefallen ist, und ein wie grosser Theil derselben ins Innere der Erde gelangt; ferner ist auch die jedesmalige Stufe des Abfalls der auch in der Quantität abnehmenden Quellen zu berücksichtigen. Es kann hier füglich auf das oben bei den einzelnen Soolförderpunkten Gesagte zurückverwiesen werden; um jedoch auch hier einige Beispiele aufzuführen, sei noch folgendes kurz erwähnt: Zu den trockensten Jahren gehörte 1822, wo wir sämmtliche Quellen in der Tabelle in ihrer Ausgabemenge vermindert sehen. Das nasse Jahr 1824 bringt beim Hauptbrunnen, bei Litt. V. und bei Litt. W. eine Vermehrung zuwege, so auch das Jahr 1827 mit seiner fast gleichen Regenhöhe bei allen damals benutzten Quellen ohne Ausnahme; bei Litt. V. hielt sich die grössere Ergiebigkeit auch für das folgende, nicht so nasse Jahr, bei den übrigen verlor sie sich wieder. Das trockene Jahr 1832 zeigt für alle diese Quellen, ausser Litt. V. eine Verminderung. Ebenso das Jahr 1834, wo jedoch auch No. VII., (vielleicht der damaligen sehr schwachen Benutzung wegen) eine Ausnahme macht.

Um die Wirkung der in das Erdreich eindringenden Wassermassen auf die Soolquellen noch an einem Beispiele zu verfolgen, soll die nachstehende kleine Tabelle über das Verhalten der Bohrlöcher Litt. Q. und Litt. Y. im April 1837 eingeschaltet werden.

Im März jenes Jahres hatte es nicht auffallend viel atmosphärische Niederschläge gegeben: 1,4275 Zoll, meist in Schnee bestehend. Darauf fiel nach einigen heitern kalten Tagen vom 5. bis 14. April viel Schnee, zusammen 1,67 Zoll Wasser gebend; auch von den vorhergehenden, grösstentheils kalten Monaten lag noch Schnee. Da trat Thauwetter ein, und die Tage wurden,

wie die Tabelle nachweist, warm; sehr geringe Regenmengen traten hinzu. Die Einwirkung zeigte sich beim Bohrloch Litt. Y. schon am 18. und noch mehr am 19. in vermehrter Ergiebigkeit ohne Abnahme des Gehalts, also in namhafter Vergrösserung des zutage gelangenden Salzquantums. Bei dem sehr nahe gelegenen Bohrloche Litt. Q. trat die Einwirkung erst am 20. und stärker am 21. hervor: auch hier vermehrte Ausgabemenge, verbunden mit geringer Verminderung des Gehalts, jedoch mit merklicher Steigerung der in einer bestimmten Zeit zutage gebrachten Menge von Salz. Die Veränderung hält sich während der folgenden Tage, bei Litt. Y. mit einigen Schwankungen, bei Litt. Q. ohne diese. Die geringe Ausgabemenge des erstgenannten Bohrloches am 25. liegt in Verhältnissen des Betriebs und ist nachher wieder eingebracht worden.

Tag	Thermometer			Regenmenge	Bohrloch Litt. Q.			Bohrloch Litt. Y.		
	bei Sonnenaufgang	Mittags 12	bei Sonnenuntergang		Ausgabe in 24 St.	Salzgehalt	Salzmenge in 24 St.	Ausgabe in 24 St.	Salzgehalt	Salzmenge in 24 St.
	Grad R.			Zoll	Kfs.	pCt.	Pfund	Kfs.	pCt.	Pfund
15.	—3,8	7,0	+5,0	—	7513	$3\frac{15}{16}$	20075	9015	4	24476
16.	—2,0	10,3	10,0	—	7513	$3\frac{15}{16}$	20075	9015	4	24476
17.	—0,8	8,4	5,7	0,0475	7513	$3\frac{15}{16}$	20075	9627	4	26137
18.	- 1,4	9,0	8,4	—	7513	$3\frac{15}{16}$	20075	10637	4	28876
19.	+0,0	8,0	7,8	0,0025	7513	$3\frac{15}{16}$	20075	10653	4	28923
20.	—0,7	7,5	8,9	0,0775	7854	$3\frac{15}{16}$	20986	10721	4	29108
21.	+1,9	11,1	9,2	—	8640	$3\frac{14}{16}$	22680	10742	4	29165
22.	1,0	10,0	10,0	—	8640	$3\frac{14}{16}$	22680	10740	4	29159
23.	1,4	11,5	9,8	0,015	8640	$3\frac{14}{16}$	22680	10810	4	29349
24.	0,4	13,1	11,2	—	9094	$3\frac{14}{16}$	23862	10218	4	27742
25.	1,3	14,2	12,0	0,005	9094	$3\frac{14}{16}$	23862	6722	4	18250
26.	1,9	14,2	11,3	0,005	9094	$3\frac{14}{16}$	23862	11156	4	30289
27.	5,7	10,0	10,0	0,040	9094	$3\frac{14}{16}$	23862	10862	4	29490
28.	1,3	12,8	8,7	0,045	9094	$3\frac{14}{16}$	23862	10805	4	29336
29.	2,7	12,0	11,0	0,090	9094	$3\frac{14}{16}$	23862	10825	4	29390
30.	5,0	13,3	13,0	0,0725	9094	$3\frac{14}{16}$	23862	10758	4	29208

Um neben diesem Beispiele von der Wirkung des Thauwetters, auch eins von dem Einflusse des Regens zu geben, soll

nachstehend das Verhalten des Hauptbrunnens und des Bohrloches No. XIV. im März 1842 übersichtlich dargestellt werden.

Tage	Ganze Regenmenge	Hauptbrunnen (Pumpenausguss)				Bohrloch No. XIV. (Freier Ausfluss)		
		Betriebszeit	Tägliche Ausgabe	Salzgehalt	Salzmenge in 24 St.	Tägliche Ausgabe	Salzgehalt	Salzmenge in 24 St.
	Zoll	Stunden	Kfs.	pCt.	Pfund	Kfs.	pCt.	Pfund
1—28. Febr.	0,9225	258½	6990	5	23830	8640	4,25	24961
1. März	0,0525	23	6992	5	23899	8640	4,25	24961
2. -	0,5275	23	6951	5	23759	8640	4,25	24961
3. -	1,4025	23	6992	5	23899	8640	4,25	24961
4. -	0,0550	24	6947	5	23755	8640	4,25	24961
5. -	0,2325	24	6947	5	23755	8640	4,25	24961
6. -	—	24	6990	5	23830	8640	4,25	24961
7. -	—	24	6992	5	23899	9600	4,25	27734
8. -	0,0075	24	7074	5	24179	9600	4,25	27734
9. -	0,0875	24	7154	5	24452	9600	4,25	27734
10. -	0,4275	24	7235	5	24729	9600	4,25	27734
11. -	0,1950	24	7321	5	25023	9600	4,25	27734
12—18. -	0,5525	166½	7285	5	24900	9600	4,25	27734
19—25. -	1,5675	168	7282	5	24890	9600	4,232	27229
26—31. -	1,7125	143	7339	5	25085	9600	4,135	26986
1—30. April	1,2825	718½	7500	5	25635	9664	4,084	26808

Das Frühlingsthauwetter war schon im Februar eingetreten und hatte eine reichliche Ergiebigkeit der Soolquellen hervorgerufen. In den ersten Märztagen fiel sehr viel Regen, namentlich am 2. und noch mehr am 3. Am 7. vermehrte sich im Bohrloche No. XIV. der schon vorher bedeutende Ausfluss um noch fast 1000 Kfs. in 24 Stunden, und zugleich, da der frühere Salzgehalt blieb, die von der Quelle dem Erdreich entführte Salzmenge. Dieselbe Wirkung trat auch beim Hauptbrunnen ein, aber nicht so schnell, nicht so plötzlich, und nicht in solchem Umfange.*) Die grössere Ausgabemenge an Wasser und Salz

*) Wir brauchen nicht daran zu erinnern, dass die völlige Uebereinstimmung der Ausgabemenge von Tag zu Tag beim Bohrloche

hielt sich bei beiden Förderpunkten, genährt zunächst von minder bedeutenden, dann aber Ende des Monats von starken Regen. Diese veranlassten für den ziemlich trockenen Monat April eine weitere Steigerung beim Hauptbrunnen bis zu einem Maximum von 8224 und zu einem Monatsmittel von 7500 Kfs. in 24 Stunden ohne Veränderung des Gehalts, wogegen beim Bohrloch No. XIV. schon zu Ende des März eine Gehaltsverminderung eintrat. Es ging dann im Mai und noch mehr im Juni bei beiden Förderpunkten die Ausgabemenge merklich und unter den Durchschnitt von Februar zurück, unter gleichzeitiger Abnahme des Procentgehaltes. Vgl. inbetreff des Hauptbrunnens die angeheftete Tabelle B.

Im S a l z g e h a l t e sehen wir alle Königsborner Quellen allmälig abnehmen. Die Erscheinung ist bereits genügend besprochen. Hier soll nur noch auf einige jener merkwürdigen Fälle aufmerksam gemacht werden, in welchen bei Zunahme der Ergiebigkeit auch eine momentane Steigerung des Gehalts stattgefunden hat. Wir sehen dies beim Hauptbrunnen in den Jahren 1827, 1835, 1843; bei Litt. Q. 1820, 1827; bei Litt. V. 1820, 1824, 1828, 1831, 1837, 1838, 1841; bei Litt. W. 1821, 1824; bei No. VII. 1834, 1835.

Hat die Luftschwere Einfluss auf das Verhalten der Königsborner Soolquellen? Denkbar ist es allerdings, dass der vermehrte Luftdruck dem Hervorquillen der Wasser Hindernisse macht, vorausgesetzt, dass die Luft über der gedrückten Wassersäule schwerer ist als über der drückenden. Bestimmte Resultate hierüber sind in den vorhandenen Materialien nicht nachweisbar; jedoch verdient es Beachtung, dass mehrere Male mit hohen Barometerständen eine verminderte Ergiebigkeit verbunden war. So im J. 1822 bei allen Förderpunkten; im J. 1826, welches eine beträchtliche Regenhöhe hatte, beim Hauptbrunnen, bei Litt. Q. und Litt. W.; die Jahre 1832 und 1834 will ich hier nicht nennen, weil sie zu den trockenen gehören; aber 1840 gehört in diese Reihe, weil darin trotz der grossen Regenhöhe der Hauptbrunnen und das Bohrloch Litt. Q. bei hohem Barometerständen verminderte Ergiebigkeit zeigen, die Vermehrung bei Litt. V. aber in andern Ursachen beruht. Dagegen bestätigen die Jahre

No. XIV. durch die geringe Empfindlichkeit des angewandten Messapparats veranlasst ist, der kleine Schwankungen nicht angab.

1842 und 1843 diese Erscheinung nicht. Wir lassen sie hier dahingestellt. Vielleicht findet die Frage künftig einmal eine genügende Erledigung.

Die zwei vorletzten Spalten der Tabelle A. geben die Gesammtmenge und den mittleren Procentgehalt der für die Saline geförderten Soole, und die letzte Spalte die darin enthaltene Salzmenge. Für den Zeitraum von 1819 bis einschliesslich 1845 enthalten diese Zahlen nur die Summen der Fördermengen aus den in den früheren Spalten der Tabelle aufgeführten Gewinnungspunkten; seit 1845 jedoch treten die weiter unten an geeigneter Stelle im einzelnen nachgewiesenen Soolenquanta aus den Bohrlöchern bei Heeren hinzu, und zwar für die Jahre 1846, 1847, 1848, 1851 und 1854 aus No. XVI., für 1849, 1850, 1852 und 1853 aber aus No. XVI. und No. XVII.

V. Die Gegend zwischen Königsborn und Werl.

Bei der durch den regelmässigen Gehaltsabfall der zu Königsborn nach und nach benutzten natürlichen und künstlichen Soolgewinnungspunkte herbeigeführten Nothwendigkeit, sich deren immer neue zu verschaffen, richtete sich die Aufmerksamkeit schon frühzeitig auf die östliche Gegend, wo die Werler Soolquellen, wenn auch in geringer Ergiebigkeit, doch mit verhältnissmässig hoher Salzführung hervortreten. Werl gehörte damals (1805) als Theil des ehemaligen Kurkölnischen Herzogthums Westfalen zum Gebiete von Hessen-Darmstadt, und die Preussische Verwaltung setzte sich mit ihren Bohrversuchen so dicht dabei an, als es die Lage der Landesgränze nur irgend gestattete.

Zuerst bohrte man beim Dorfe Sönnern oder Sundern, gleich südlich desselben, und nordnordwestlich von Werl, an einer 249,98 Fuss über der Nordsee gelegenen Stelle. Das Bohrloch wurde 388,67 Fuss tief und erreichte bei 376 Fuss das hier 10,33 Fuss mächtige obere Grünsandflötz des Pläners, traf aber keine zum freiwilligen Ausflusse gelangende Quelle, obschon die Stelle tiefer als die Werler Soolbrunnen und im Einfallenden derselben liegt — ein klarer Beweis, dass nicht, wie wohl behauptet worden, die niedrige Lage eines Punktes es allein ist, welche in den dortigen Soolfeldern auf das Erreichen aufsteigen-

Tabelle A.

Bohrloch No. XV.					Geförderte Soole überhaupt.			Jahr
Betriebszeit	Geförderte Soole		Salzgehalt	Wärme der Soole	Menge im Ganzen	Salzgehalt		
	im ganzen Jahre	in der Min.				durchschnittl.	im Ganzen	
Stunden	Kfs.	Kfs.	pCt.	Grad R.	Kfs.	pCt.	Pfund	
—	—	—	—	—	6,619871	4,290	19,288318	1819
—	—	—	—	—	5,814987	4,880	19,352266	1820
—	—	—	—	—	5,968253	4,840	19,695235	1821
—	—	—	—	—	7,041547	4,566	21,878087	1822
—	—	—	—	—	5,327610	4,669	16,941780	1823
—	—	—	—	—	5,715207	4,828	18,843607	1824
—	—	—	—	—	5,814380	4,660	18,178091	1825
—	—	—	—	—	5,819103	4,652	18,489942	1826
—	—	—	—	—	5,152911	4,610	16,196113	1827
—	—	—	—	—	5,410754	4,551	16,781452	1828
—	—	—	—	—	5,432985	4,492	16,626020	1829
—	—	—	—	—	5,696167	4,449	17,259955	1830
—	—	—	—	—	6,271164	4,407	18,818509	1831
—	—	—	—	—	5,594802	4,381	16,631667	1832
—	—	—	—	—	6,265427	4,300	18,324152	1833
—	—	—	—	—	6,523628	4,165	18,496308	1834
—	—	—	—	—	6,374802	4,291	18,614252	1835
—	—	—	—	—	6,285106	4,422	18,909372	1836
—	—	—	—	—	4,806103	4,490	14,676880	1837
—	—	—	—	—	5,507542	4,475	16,763304	1838
—	—	—	—	—	6,188453	4,416	18,594012	1839
—	—	—	—	—	6,988614	4,357	20,697900	1840
—	—	—	—	—	7,528281	4,252	21,779316	1841
1944,5	780866	6,693	4,432	11,530	8,853551	4,199	25,285740	1842
4996	2,032177	6,779	4,004	11,403	7,910986	4,269	22,981416	1843
7245	2,025638	7,245	3,743	11,407	7,924453	4,071	21,919036	1844
5340	1,969997	6,149	3,482	11,430	8,244825	3,739	20,900632	1845
—	—	—	—	—	9,518999	5,313	34,659676	1846
—	—	—	—	—	8,498432	6,298	36,951184	1847
—	—	—	—	—	8,246674	5,903	33,488744	1848
—	—	—	—	—	7,213180	5,308	26,216200	1849
—	—	—	—	—	8,547476	4,570	26,625388	1850
—	—	—	—	—	9,478206	4,597	29,705544	1851
—	—	—	—	—	11,537988	4,267	33,515808	1852
—	—	—	—	—	10,720872	3,830	27,824884	1853
—	—	—	—	—	10,715752	3,823	27,776120	1854

Tabelle A.

Uebersicht der geförderten Soolmengen und des Verhaltens der Soolquellen zu Königsborn in den Jahren 1819—54.

Jahr	Mittl. Thermometerstand zu Königsb. (Grad R)	Mittl. Thermometerstand zu Bochum (Grad R)	Mittl. Barometerstand zu K. (Par. Zoll)	Regenmenge zu Königsb. (Preuss. Zoll)	Hauptbrunnen: Betriebszeit (Stunden)	Hauptbrunnen: Geförderte Soole im ganzen Jahre (Kfs)	Hauptbrunnen: Geförderte Soole in der Min. (Kfs.)	Hauptbrunnen: Salzgehalt (pCt.)	Hauptbrunnen: Wärme der Soole (Grad R.)	Bohrloch Litt. Q.: Betriebszeit (Stunden)	Bohrloch Litt. Q.: Geförderte Soole im ganzen Jahre (Kfs.)	Bohrloch Litt. Q.: Geförderte Soole in der Min. (Kfs.)	Bohrloch Litt. Q.: Salzgehalt (pCt.)	Bohrloch Litt. Q.: Wärme der Soole (Grad R.)
1819	7,4	?	27,8	?	7774,5	2,538121	5,050	5,219	10,150	6961	881806	2,110	4,199	9,150
1820	7,6	7,44	27,92	35,977	8238,5	3,229168	6,530	5,157	10,010	6282	900489	2,380	4,473	9,065
1821	8,5	7,32	27,89	37,62	8256	3,261065	6,583	5,141	10,137	7539	1,022666	2,260	4,399	9,041
1822	9,0	7,03	27,95	26,532	8552,5	3,128814	6,097	5,088	10,450	8130	1,102414	2,259	4,300	9,300
1823	7,8	6,90	27,894	36,04	8364	2,731441	5,460	5,137	10,540	6723	892408	2,212	4,279	9,410
1824	9,1	7,52	27,886	52,737	8181,5	2,904390	5,917	5,141	11,006	4433	587957	2,211	4,250	10,060
1825	8,8	7,47	27,956	35,305	7312,5	2,666113	6,077	5,053	11,609	4442	588173	2,269	4,196	10,620
1826	8,7	7,70	27,985	42,212	7666	2,602748	5,659	5,020	11.681	6086	820332	2,247	4,096	10,620
1827	8,4	7,97	27,916	52,375	7628	2,704644	5,910	5,060	10,600	5603	850625	2,530	4,109	9,630
1828	8,7	7,43	27,927	42,067	7457,6	2,571252	5,746	5,052	10,580	4419	633997	2,391	4,086	9,550
1829	7,2	5,80	27,892	48,517	7510	2,565922	5,694	5,107	10,370	5424,5	772944	2,375	3,988	9,480
1830	7,2	7,28	27,895	47,49	7500,5	2,468960	5,486	5,073	10,050	5359,5	775701	2,412	3,935	9,265
1831	8,5	8,42	27,882	35,59	7828	2,909878	6,195	4,944	10,156	4977	697481	2,386	3,990	9,352
1832	7,7	7,54	27,981	22,70	7466,5	2,768438	6,180	4,897	10,212	4226	608634	2,400	3,970	9,260
1833	7,9	7,64	27,697	26,087	7759	2,750588	5,909	4,834	10,278	6355	888677	2,331	3,874	9,223
1834	9,1	8,11	28,036	22,655	7517	2,271812	5,037	4,903	10,266	5598,5	807439	2,404	3,758	9,212
1835	7,7	8,14	27,959	22,592	7759	2,379967	5,112	5,023	10,500	6322	968437	2,553	3,643	9,450
1836	7,4	8,07	27,878	27,53	8012	2,457653	5,110	5,024	10,505	488	73707	2,517	3,510	8,417
1837	6,9	7,51	27,938	31,937	7051	2,337953	5,520	5,003	10,597	373	48481	3,166	3,843	10,250
1838	7,4	7,53	27,863	28,497	7338,5	2,358514	5,356	5,054	10,600	—	—	—	?	?
1839	8,4	8,25	27,917	30,70	7745,5	2,515805	5,412	4,965	10,254	3152,5	378216	1,999	3,666	10,000
1840	7,8	7,30	27,977	39,99	7073,5	2,186751	5,152	4,888	10,288	2854	333066	1,945	3,546	10,113
1841	8,7	8,08	27,896	42,038	7648	2,280651	4,970	4,996	10,759	4424,5	465297	1,752	3,407	10,401
1842	8,7	7,62	28,024	32,05	8063,5	2,407077	4,975	4,956	10,894	3998	415056	1,730	3,281	10,402
1843	8,9	7,77	27,971	36,178	7822	2,353198	5,014	4,966	11,030	—	—	—	2,709	10,245
1844	8,1	7,25	27,922	31,77	7140,5	2,078088	4,851	4,889	10,736	—	—	—	3,035	8,222
1845	7,4	7,00	27,856	26,638	6302	1,676533	4,134	4,299	10,590	—	—	—	—	—
1846	9,4	8,66	27,900	25,162	4816	1,291371	4,469	3,296	10,815	—	—	—	—	—
1847	8,2	7,51	27,960	21,835	—	—	—	4,139	10,255	—	—	—	—	—
1848	8,9	8,20	27,921	29,008	—	—	—	5,250	9,815	—	—	—	—	—
1849	8,4	7,75	27,966	24,73	—	—	—	5,411	9,730	—	—	—	—	—
1850	7,9	7,88	27,989	29,010	—	—	—	5,081	?	—	—	—	—	—
1851	8,1	7,97	27,999	33,140	—	—	—	4,646	?	—	—	—	—	—
1852	8,6	?	27,930	33,275	—	—	—	3,230	11,350	—	—	—	—	—
1853	6,8	?	27,913	22,937	—	36984	—	4,157	?	—	—	—	—	—
1854	7,8	?	27,993	30,155	2658	551264	3,456	3,887	10,208	—	—	—	—	—

Jahr	Bohrloch Litt. V.: Betriebszeit (Stunden)	Bohrloch Litt. V.: Geförderte Soole im ganzen Jahre (Kfs.)	Bohrloch Litt. V.: Geförderte Soole in der Min. (Kfs.)	Bohrloch Litt. V.: Salzgehalt (pCt.)	Bohrloch Litt. V.: Wärme der Soole (Grad R.)	Bohrloch Litt. W.: Betriebszeit (Stunden)	Bohrloch Litt. W.: Geförderte Soole im ganzen Jahre (Kfs)	Bohrloch Litt. W.: Geförderte Soole in der Min. (Kfs.)	Bohrloch Litt. W.: Salzgehalt (pCt.)	Bohrloch Litt. W.: Wärme der Soole (Grad R.)	Bohrloch No. VII.: Betriebszeit (Stunden)	Bohrloch No. VII.: Geförderte Soole im ganzen Jahre (Kfs)	Bohrloch No. VII.: Geförderte Soole in der Min. (Kfs.)	Bohrloch No. VII.: Salzgehalt (pCt.)	Bohrloch No. VII.: Wärme der Soole (Grad R.)
1819	7852	811386	1,7	4,739	9	4570	1,460856	5,80	3,085	9,15	6340	927702	2,41	3,722	9
1820	8178	2,245089	2,24	5,089	8,92	1011	303300	5,00	3,25	9	2103	283408	2,24	3,99	9
1821	8666	1,131191	2,15	4,911	8,98	318	104940	5,50	3,48	9,375	3277	448391	2,28	3,80	9,012
1822	8534	1,026066	2,003	4,617	9,14	2749	862166	5,181	3,19	9,692	7006	922087	2,193	3,731	9,26
1823	6823	932877	2,28	4,447	9,12	796	236970	4,96	3,108	9,812	4177	533914	2,13	3,678	9,28
1824	8106	1,654951	3,403	4,956	9,75	1042	316571	5,063	3,223	9,821	2087	251338	2,007	3,75	9,78
1825	8553	1,978490	3,947	4,747	10,435	273	86326	5,27	3,0	10,875	3801	495278	2,171	3,666	10,48
1826	6874	1,655914	4,015	4,467	10,494	213	63327	4,958	2,975	11,5	4927	676782	2,289	3,525	10,54
1827	5302	1,332271	4,19	4,230	9,494	—	—	—	?	?	1730,5	265371	2,56	3,5	9,5
1828	6556	1,841108	4,68	4,237	9,38	180	58969	5,46	2,75	9,75	2186,5	305428	2,328	3,509	9,52
1829	5934,5	1,713365	4,81	4,089	9,36	—	—	—	?	?	2936	380754	2,161	3,347	9,53
1830	6659,5	2,002870	5 089	4,025	9,205	—	—	—	?	?	3071,5	448636	2,434	3,234	9,21
1831	7151	2,235958	5,211	4,045	9,331	—	—	—	?	?	2966,5	427847	2,404	3,334	9,389
1832	5920,5	1,827465	5,144	3,959	9,142	—	—	—	?	?	2892,5	390265	2,249	3,368	9,250
1833	7165	1,873935	4,359	4,039	9,090	—	—	—	?	?	5638	752227	2,224	2,987	9,242
1834	7922	1,972784	4,151	3,963	9,000	—	—	—	?	?	4219	593487	2,344	3,018	9,180
1835	7038	1,681266	3,981	4,037	9,400	—	—	—	2,625	?	165	24495	2,474	3,125	9,25
1836	6629,5	1,685450	4,237	4,018	9,352	—	—	—	?	?	—	—	—	3,250	8,969
1837	2735	789816	4,813	4,025	9.368	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1838	4014	1,167782	4,849	4,117	9,491	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1839	6156	797734	2,160	4,038	9,235	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1840	6912,5	2,189208	5,28	3,786	9,149	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1841	7136,5	2,378235	5,555	4,063	9,357	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1842	7028	2,213023	5,248	4,112	9,239	—	—	—	2,156	9,875	—	—	—	?	?
1843	5192	1,994312	5,192	4,128	9,701	—	—	—	2,046	9,944	—	—	—	2,954	8,566
1844	6595	2,051316	5,184	4,057	9,681	—	—	—	1,844	10	—	—	—	3,035	8,222
1845	7629	2,218565	4,847	4,088	9,701	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1846	6361	1,642457	4,308	4,168	9,750	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1847	—	—	—	4,208	10,833	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1848	—	—	—	4,250	10,158	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1849	—	—	—	4,514	10,432	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1850	—	—	—	4,387	?	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1851	—	—	—	4,561	?	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1852	—	—	—	4,427	10,600	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1853	—	10360	—	4,517	?	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?
1854	6885	1,806386	4,372	4,574	9,542	—	—	—	?	?	—	—	—	?	?

Jahr	Bohrloch Litt. Y.: Betriebszeit (Stunden)	Bohrloch Litt. Y.: Geförderte Soole im ganzen Jahre (Kfs.)	Bohrloch Litt. Y.: Geförderte Soole in der Min. (Kfs.)	Bohrloch Litt. Y.: Salzgehalt (pCt)	Bohrloch Litt. Y.: Wärme der Soole (Grad R.)	Bohrloch No. XIV.: Betriebszeit (Stunden)	Bohrloch No. XIV.: Geförderte Soole im ganzen Jahre (Kfs.)	Bohrloch No. XIV.: Geförderte Soole in der Min. (Kfs.)	Bohrloch No. XIV.: Salzgehalt (pCt)	Bohrloch No. XIV.: Wärme der Soole (Grad R.)	Bohrloch No. XV.: Betriebszeit (Stunden)	Bohrloch No. XV.: Geförderte Soole im ganzen Jahre (Kfs.)	Bohrloch No. XV.: Geförderte Soole in der Min. (Kfs)	Bohrloch No. XV.: Salzgehalt (pCt.)	Bohrloch No. XV.: Wärme der Soole (Grad R)
1819	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1820	—	—	3,33	4	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1821	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1822	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1823	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1824	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1825	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1826	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1827	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1828	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1829	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1830	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1831	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1832	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1833	—	—	3.158	3,937	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1834	4656	878106	3,143	3,865	9,242	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1835	6912,5	1,320637	3,184	3,759	9,420	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1836	5563,5	2,068296	6,196	4,057	9,858	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1837	3847	1,629853	7.061	4,000	9,979	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1838	4617	1,981246	7,152	4,000	10,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1839	6325,5	2,496698	6,578	4,000	10,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1840	5508	2,279589	6,9	3,975	10,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1841	6521	2,404098	6,144	3,887	10,000	—	—	—	4,858	10,955	—	—	—	—	—
1842	6729	2,169496	5,373	3,814	10,001	2493	868033	5,803	4,033	11,159	1944,5	780866	6,693	4,432	11,530
1843	2391	747053	5,207	3,850	10,000	2894,5	784246	4.516	3,918	11,207	4996	2,032177	6.779	4,004	11,403
1844	3356	1,092014	5,423	3,612	10,000	2555	677397	4,419	3,566	11.133	7245	2,025638	7,215	3,743	11,407
1845	5688	1,313357	3,848	3,623	10,037	4787	1,066373	3,713	3,079	11,210	5340	1,969997	6,119	3,482	11,430
1846	4079	868875	3,55	3,567	10,100	1559	406432	4,345	3,085	11,250	—	—	—	—	—
1847	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1848	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1849	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1851	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1852	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1853	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1854	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Geförderte Soole überhaupt: Menge im Ganzen (Kfs)	Geförderte Soole überhaupt: Salzgehalt durchschnittl. (pCt.)	Geförderte Soole überhaupt: Salzgehalt im Ganzen (Pfond)	Jahr
6,619871	4,290	19,288318	1819
5,814987	4,880	19,352266	1820
5,968253	4,840	19,695235	1821
7,041547	4,566	21,878087	1822
5,327610	4,669	16,941780	1823
5,715207	4,828	18,843607	1824
5,814380	4,660	18,178091	1825
5,819103	4,652	18,489942	1826
5,152911	4,610	16,196113	1827
5,410754	4,551	16,781452	1828
5,432985	4,492	16,626020	1829
5,696167	4,449	17,259935	1830
6,271164	4,407	18,818509	1831
5,594802	4,381	16,631667	1832
6,265427	4,300	18,324152	1833
6,523628	4,165	18,496308	1834
6,374802	4,291	18,614252	1835
6,285106	4,422	18,909372	1836
4,806103	4,490	14,676880	1837
5,507542	4,475	16,763304	1838
6,188453	4,416	18,594012	1839
6,988614	4,357	20,697900	1840
7,528281	4,252	21,779316	1841
8,853551	4,199	25,285740	1842
7,910986	4,269	22,981416	1843
7,924453	4,071	21,919036	1844
8,244825	3,739	20,900632	1845
9,518999	5,313	34,659676	1846
8,498432	6,298	36,951184	1847
8,246674	5,903	33,488744	1848
7,213180	5,308	26,216200	1849
8,547476	4,570	26,625388	1850
9,478206	4,597	29,705544	1851
11,537988	4,267	33,515808	1852
10,720872	3,830	27,824884	1853
10,715752	3,828	27,776120	1854

der Quellen rechnen lässt. Es wurde indessen Soole getroffen, und zwar nach den mit dem Soollöffel sowohl während der Bohrarbeit als nach deren Vollendung angestellten Untersuchungen übereinstimmend in oberer Höhe reichere Soole als tiefer, und zwischen zwei Stellen mit reicherer Soole wieder ärmere. Die Hoffnung, im Grünsande eine bauwürdige Quelle zu treffen, blieb unerfüllt; der Gehalt stieg hier nicht über 1,5 pCt.; vorher im Mergel war derselbe 0,75 pCt., während man in oberer Höhe schon bis zu 3,625 pCt. gehabt hatte. Mit einer Pumpe gelang es, in der Minute 2 Kfs. Soole heraufzuholen. Das Bohrloch findet sich bald als No. 2., bald als **No. 1. a.** aufgeführt. Man hat dasselbe sogleich wieder verstopft. *)

Ferner wurde, ebenfalls im J. 1805, westlich von Werl in der Linie zwischen dieser Stadt und dem Königsborner Hauptbrunnen 3067 Ruthen von diesem entfernt, beim Dorfe Hemmerde, bei welchem Soole freiwillig zutagetreten soll, unweit des Hofes von Schulze-Steinen ein Bohrloch niedergebracht, welches die Benennung No. 1. (auch wohl No. 1. b.) bekam. Der Punkt hat 284,19 Fuss Seehöhe. Man traf bei 175 Fuss den obern Grünsand und gab, als man diesen eben so soolenleer gefunden als den Mergel, bei 186 Fuss Tiefe den Versuch auf. Mit dem 154. Fusse war eine sehr mächtige aufsteigende Quelle (12 bis 20 Kfs. in der Min.) erschroten, in welcher jedoch kein Kochsalzgehalt bemerkt worden ist. Die gänzliche Abwesenheit desselben ist aber auch nicht nachgewiesen.

Der zu jener Zeit von dem nachmaligen Geheimen Bergrath Herrn Duncker gemachte Vorschlag, die Linie zwischen diesem Punkte und Königsborn durch in regelmässigen Abständen von einander anzusetzende Bohrlöcher zu untersuchen, ist nicht zur Ausführung gekommen, was ebensowohl im Interesse der Naturgeschichte der Soolquellen wie des Betriebs der Saline sehr zu bedauern ist. Ueberhaupt dürfte es zur Erlangung guter Resultate angemessener sein, mit den Untersuchungsarbeiten bestimmte Richtungen verfolgen, als, wie es bisher geschehen, ohne einen festen Plan bald hier bald dort zu bohren, wodurch

---

*) Das Nähere über diesen wie über den folgenden Bohrversuch findet man in einem Aufsatze von Hrn. G. von Dolffs „über die zwischen Unna und Werl in den Jahren 1804—1806 vorgenommenen Bohrversuche“ im Archiv für Bergbau und Hüttenwesen XX. S. 217 ff.

eine genaue Kenntniss des Soolfeldes nur schwer zu erlangen, und in dem günstigsten Falle der Erreichung guter Soolen die häufige Verlegung der Soolförderung von dem einen nach dem andern Punkte und oft in weite Entfernung von dem vorigen nothwendig wird.

Als soolführende Punkte im Westen von Werl haben wir noch eine Stelle nördlich vom Hause **Borg** nach Hilbeck zu — eine solche westlich von **Büderich** nahe beim Hause Westrich — und zwei Vorkommnisse im östlichen Theile des **Schafhauser Holzes**, nach Schlückingen hin, zu erwähnen. Diese letzten sind die am weitesten nach Süden vorliegenden Punkte dieser Art, welche man östlich von Dortmund kennt. Der Lage nach gehören sie den Mergelschichten zwischen dem oberen grünen Flötze des Pläners und dem Grünsande von Essen an, in einer Gegend, wo das zweite grüne Flötz nicht mehr nachweisbar ist. Nicht ganz so weit nach Süden vorgestreckt ist das Soolvorkommniss bei **Blumenthal**, gleich westlich dieser Bauerschaft, 0,7 Meilen östlich von dem Schafhauser Holze. Ueber diese letzten 5 Punkte war weiter nichts zu erfahren als ihr Vorhandensein, welches man durch eine alte Karte, auf der sie sich angegeben finden, kennt; ich habe sie an Ort und Stelle vergeblich gesucht, musste mich daher begnügen, sie nach jenem Blatte auf die Taf. I. aufzutragen. Wahrscheinlich fliessen diese Quellen gar nicht mehr, oder doch nicht mehr als Soolquellen aus.

Hier ist endlich noch der Brunnen des **Holthoff** an der Kunststrasse von Werl nach Hamm zu nennen, der um das Jahr 1840 oder 1841 abgeteuft wurde, aber statt süsser Quellen Soole gab und deshalb, ohne benutzt werden zu können, wieder verschüttet wurde. Ein anderer, zu demselben Gehöfte gehöriger Brunnen enthält ebenfalls Wasser, welches seines Salzgehaltes wegen, wenn auch zu ökonomischen Zwecken, doch nicht zum Trinken gebraucht werden kann. Nach einer im Nov. 1845 vorgenommenen Wägung hat dasselbe 0,576 pCt. Rohsalzgehalt.

Die Anzahl der bekannten Soolvorkommnisse zwischen Königsborn und Werl innerhalb der Linie des Hellwegs ist also nicht gross. Dies kann nicht auffallen, wenn man bedenkt, dass in der fast 1,2 Meilen betragenden Strecke zwischen den für Königsborn niedergestossenen Bohrlöchern No. XXII. bei Herbrecht und No. 1. b. bei Schulze-Steinen nicht ein einziger Versuch auf

auptbrunnens und 1843—45.

Juni		vember			December			Jahr
Soole			Soole			Soole		
Kfs. in 1 Min.	Gehalt pCt.	Regen Zoll	Kfs. in Min.	Gehalt pCt.	Regen Zoll	Kfs. in 1 Min.	Gehalt pCt.	
6,088	4,875	2,1525	6,496	4,875	2,03	6,607	4,937	1832
5,865	4,833	2,6125	5,660	4,812	5,81	6,004	4,812	1833
4,988	4,875	4,085	4,791	4,875	1,835	4,758	4,875	1834
5,108	5,000	0,4125	5,397	5,000	0,955	5,300	5,062	1835
5,486	5,000	2,365	5,173	5,000	2,63	5,347	4,977	1836
5,694	5,000	3,3425	5,690	4,940	3,155	5,751	5,000	1837
5,266	5,000	3,7825	5,660	5,000	1,67	5,222	5,000	1838
5,387	5,000	1,48	5,311	5,000	4,84	5,822	5,000	1839
5,132	4,967	4,77	4,902	4,875	0,7525	4,844	4,930	1840
4,736	5,000	4,6025	5,073	4,937	3,6875	5,354	4,968	1841
5,074	4,908	3,8975	4,650	4,937	2,2875	4,800	4,937	1842
4,824	4,875	4,3850	5,168	4,746	0,9550	5,377	4,750	1843
4,712	4,767	3,5275	4,825	4,750	0,3375	4,845	4,750	1844
4,410	4,146	3,1575	4,183	3,775	4,4375	4,127	3,750	1845
5,155	4,875	3,427	5,213	4,823	2,527	5,297	4,839	Durchsch.

6,046	4,000	4,3850	8,009	3,812	0,9550	8,565	3,761	1843
6,673	3,750	3,5275	7,905	3,536	0,3375	—	—	1844
6,099	3,500	3,1575	5,905	3,460	4,4375	6,188	3,500	1845
6,273	3,750	3,6900	7,273	3,602	1,9100	7,251	3,630	Durchsch.

Tabelle D.

Uebersicht der monatlichen Regenmenge und des Verhaltens der Soolquellen des Hauptbrunnens und des Bohrloches No. XV. zu Königsborn in den Jahren 1832—45 und 1843—45.

Jahr	Tiefe des Soolspiegels unter der Hängeb. (Fuss)	Januar Regen (Zoll)	Januar Soole Kfs. in 1 Min.	Januar Soole Gehalt (pCt.)	Februar Regen (Zoll)	Februar Soole Kfs. in 1 Min.	Februar Soole Gehalt (pCt.)	März Regen (Zoll)	März Soole Kfs. in 1 Min.	März Soole Gehalt (pCt.)	April Regen (Zoll)	April Soole Kfs. in 1 Min.	April Soole Gehalt (pCt.)	Mai Regen (Zoll)	Mai Soole Kfs. in 1 Min.	Mai Soole Gehalt (pCt.)	Juni Regen (Zoll)	Juni Soole Kfs. in 1 Min.	Juni Soole Gehalt (pCt.)
Hauptbr.																			
1832	75	0,9525	6,527	4,857	0,2475	6,459	4,937	1,9125	6,205	4,968	0,48	6,290	4,958	2,0700	6,192	4,937	3,9225	6,088	4,875
1833	75	0,66	—	—	1,8475	6,392	5,000	1,4025	6,207	5,016	2,345	6,383	5,000	2,2000	5,950	4,935	1,3625	5,865	4,833
1834	65	2,8125	6,352	4,812	0,5675	6,162	5,000	1,06	5,328	5,000	0,7525	5,335	4,993	0,8750	5,133	4,875	3,0225	4,968	4,875
1835	65 u. 75	2,59	—	—	1,50	5,341	5,014	1,9175	5,341	5,062	2,73	5,238	5,027	3,6550	5,115	5,000	1,4775	5,108	5,000
1836	30 u. 75	2,69	3,100	5,250	1,16	4,234	5,107	3,4875	5,331	5,097	2,1075	5,579	5,000	0,9175	5,642	5,016	3,9600	5,486	5,000
1837	75	2,5375	—	—	2,3575	5,764	5,117	1,4275	5,558	5,203	2,07	5,494	5,094	3,9625	5,592	5,000	1,2325	5,694	5,000
1838	75	0,40	—	—	1,26	5,459	5,193	1,395	5,350	5,138	2,88	5,401	5,125	1,7350	5,281	5,065	3,9775	5,266	5,000
1839	75	5,1525	5,901	5,125	2,2575	5,486	5,201	2,27	5,651	5,202	2,4225	5,445	5,096	1,4575	5,483	5,000	3,3950	5,387	5,000
1840	75	5,0775	—	—	0,835	5,828	5,072	2,4625	5,400	5,062	0,4275	5,129	5,022	7,075	5,144	5,000	4,8575	5,132	4,967
1841	75	7,4425	—	—	1,455	5,301	5,000	0,855	4,907	5,125	1,1325	4,889	5,052	2,7725	4,856	5,000	4,9300	4,736	5,000
1842	75	1,33	5,376	4,896	0,9225	5,597	5,000	6,82	5,047	5,000	1,2825	5,208	5,000	1,8450	5,206	5,000	2,4950	5,074	4,908
1843	75	3,1625	4,845	4,947	3,0525	6,134	5,000	1,0275	5,098	5,000	1,8150	4,966	4,952	3,2625	4,790	4,875	3,6500	4,824	4,875
1844	78	2,3725	—	—	1,8975	5,223	5,023	3,1900	5,066	5,042	0,6225	5,015	4,977	2,3450	4,848	4,827	1,6575	4,712	4,767
1845	75	0,8275	—	—	0,6475	—	—	1,9625	5,627	4,844	1,3425	4,602	4,706	3,0225	4,501	4,363	2,4975	4,410	4,146
Durchsch.	—	2,715	5,350	4,850	1,486	5,645	4,974	2,228	5,437	5,058	1,601	5,351	4,996	2,657	5,267	4,922	2,9955	5,155	4,875
No. XV.																			
1843	—	3,1625	6,82	4,5	3,0525	7,106	4,161	1,0275	7,029	4,259	1,8150	6,227	4,031	3,2635	5,961	4,000	3,6500	6,046	4,000
1844	—	2,3725	—	—	1,8975	—	—	3,1900	—	—	0,6225	7,756	3,989	2,3450	7,379	3,787	1,6575	6,673	3,750
1845	—	0,8275	—	—	0,6475	—	—	1,9625	—	—	1,3425	7,082	3,453	3,0225	6,206	3,478	2,4975	6,099	3,500
Durchsch.	—	2,1308	6,82	4,5	1,8658	7,106	4,161	2,0600	7,029	4,259	1,2600	7,009	3,824	2,6770	6,515	3,755	2,6017	6,272	3,750

Juli Regen (Zoll)	Juli Soole Kfs. in 1 Min.	Juli Soole Gehalt (pCt.)	August Regen (Zoll)	August Soole Kfs. in 1 Min.	August Soole Gehalt (pCt.)	September Regen (Zoll)	September Soole Kfs. in 1 Min.	September Soole Gehalt (pCt.)	October Regen (Zoll)	October Soole Kfs. in 1 Min.	October Soole Gehalt (pCt.)	November Regen (Zoll)	November Soole Kfs. in 1 Min.	November Soole Gehalt (pCt.)	December Regen (Zoll)	December Soole Kfs. in 1 Min.	December Soole Gehalt (pCt.)	Jahr
2,1525	5,817	4,875	4,7575	6,045	4,875	1,5025	5,903	4,854	1,085	6,064	4,813	1,5825	6,496	4,875	2,03	6,607	4,937	1832
2,6125	5,867	4,813	1,7775	5,732	4,875	1,9325	5,533	4,900	0,8175	5,542	4,839	3,32	5,660	4,812	5,81	6,004	4,812	1833
4,085	4,896	4,875	2,94	4,885	4,875	0,6175	4,773	4,875	3,105	4,724	4,875	0,9825	4,791	4,875	1,835	4,758	4,875	1834
0,4125	5,016	5,000	2,02	4,854	5,000	2,375	4,653	5,042	1,985	4,920	5,040	0,9775	5,397	5,000	0,955	5,300	5,062	1835
2,865	5,169	5,000	1,2375	5,266	5,000	3,625	5,021	5,000	1,295	5,028	5,000	2,055	5,173	5,000	2,63	5,347	4,977	1836
3,8425	5,330	4,950	3,18	5,277	4,919	1,2075	5,091	4,919	3,0525	5,825	4,897	4,4075	5,690	4,940	3,155	5,751	5,000	1837
3,7825	5,267	5,000	5,0825	5,232	5,000	0,9175	5,486	5,000	3,03	5,328	5,000	2,3675	5,660	5,000	1,67	5,222	5,000	1838
1,48	5,128	5,000	3,95	5,380	5,000	1,5525	5,412	5,000	0,5825	5,119	5,000	1,34	5,311	5,000	4,84	5,822	5,000	1839
4,77	5,047	4,967	3,415	4,992	4,937	3,255	4,978	4,900	4,4825	5,589	4,937	3,08	4,902	4,875	0,7525	4,841	4,930	1840
4,6025	4,808	5,000	3,425	4,907	5,000	2,835	4,906	4,904	5,7075	5,086	4,937	3,19	5,073	4,937	3,6875	5,354	4,968	1841
3,8975	4,755	4,929	1,6675	4,930	5,000	4,7775	4,765	4,919	2,3675	4,793	4,920	2,1575	4,650	4,937	2,2875	4,800	4,937	1842
4,3850	4,931	4,875	4,0225	4,839	4,875	1,3175	4,859	4,804	6,5150	5,110	4,752	3,0125	5,168	4,746	0,9550	5,377	4,750	1843
3,5275	4,590	4,750	7,2250	5,008	4,750	3,9125	4,669	4,750	1,6625	4,800	4,750	3,0175	4,825	4,750	0,3375	4,845	4,750	1844
3,1575	4,372	4,014	3,6825	4,435	4,000	1,5825	4,388	3,887	2,3550	4,638	3,812	1,1225	4,163	3,775	4,4375	4,127	3,750	1845
3,427	5,071	4,861	3,456	5,124	4,865	2,245	5,031	4,832	2,705	5,183	4,827	2,329	5,213	4,823	2,527	5,297	4,839	Durchsch.
4,3850	6,050	4,000	4,0225	6,293	4,000	1,3175	6,703	3,910	6,5150	8,377	3,849	3,0125	8,009	3,812	0,9550	8,565	3,761	1843
3,5275	6,508	3,750	7,2250	6,719	3,707	3,9125	7,589	3,625	1,6625	7,921	3,598	3,0175	7,905	3,536	0,3375	—	—	1844
3,1575	5,977	3,455	3,6825	6,017	3,500	1,5825	5,936	3,500	2,3550	5,858	3,500	1,1225	5,905	3,460	4,4375	6,188	3,500	1845
3,6900	6,178	3,785	4,9766	6,343	3,785	2,2708	6,743	3,678	3,5108	7,385	3,649	2,3842	7,273	3,602	1,9100	7,251	3,630	Durchsch.

Soole gemacht worden ist, und dass dieser Strich verhältnissmässig hoch liegt, sodass ein natürliches Hervorbrechen von Quellen daselbst nicht so leicht vorkommen kann, als in den tiefer gelegenen Gebieten von Königsborn und Werl. Die Lünernsche Anhöhe liegt 84,6 Fuss über dem Hauptbrunnen. Ausserdem ist die hier verhältnissmässig geringe Erhebung und das weniger deutlich als anderwärts ausgeprägte Hervortreten des Höhenzuges nördlich vom Hellwege, sowie die tiefe Einsenkung des Gebietes nördlich von diesem Höhenzuge zu berücksichtigen. Das letzte ist sehr reich an natürlichen Soolquellen, mit welchen wir uns später näher bekannt machen wollen.

VI. Werl, Neuwerk und Höppe.

a. Soolquellen in der Stadt Werl und deren unmittelbarer Nähe.

Die Saline zu Werl reicht bis in eine sehr frühe Zeit und, wie es scheint, in eine noch frühere zurück als die zu Königsborn; alten Nachrichten zufolge hat sie schon zu Karl des Grossen Zeit bestanden, wahrscheinlich aber ist sie noch älter, und es unterliegt keinem Zweifel, dass die dortigen Salzquellen erst die Veranlassung zur Gründung des Ortes gewesen sind. Es trat daselbst an der Nordwestseite der Stadt an mehreren Stellen freiwillig Soole zutage, und man hat auf diese schon sehr früh Brunnen angelegt, deren zwei noch heute gangbar sind: der alte Werler Brunnen oder Michaels-Schacht, auch Stadtbrunnen genannt, und der alte Neuwerker Brunnen oder Maximilians-Schacht, der auch öfters als Grabenbrunnen aufgeführt wird. Vermuthlich ist der letzte der älteste. Derselbe war im J. 1288, wahrscheinlich wegen Abnahme des Salzgehaltes, verlassen und verschüttet worden; im J. 1627, nachdem die neuen Soolbrunnen in der Arlache und am Mailoh, die man 1625 u. 26. für die Kurfürstliche Saline „das neue Werk" (später Neuwerk genannt) angelegt, sich als nicht ausreichend gezeigt hatten, wurde jener aufgewältigt und dessen Soole dorthin geleitet. Auch als im J. 1652 der Besitz dieser Saline in die Hände des auf das Werler Salzwerk berechtigten Erbsälzer-Collegiums überging, blieb dieser Brunnen, den man nun den neuen Brunnen nannte, für den Betrieb

des neuen Werks bestimmt. Im Anfange unseres Jahrhunderts benutzte man denselben auch gleichzeitig als Reserve für die Werler Saline; jetzt wird er wegen theuerer Instandhaltung und verhältnissmässig geringen Gehalts der Soole gar nicht mehr benutzt. Der andere Brunnen diente fortdauernd zur Versorgung der Saline zu Werl, welche in dessen Nähe bei der Stadtmauer und im Stadtgraben liegt; jedoch ist die Benutzung auch dieser Quelle aufgegeben worden.

Die dritte der beigefügten Tafeln, das Soolquellengebiet von Werl vorstellend, zeigt die Lage dieser beiden Brunnen. Der Michaels-Schacht ist der östlichere und liegt in der Stadt selbst, der Maximilians-Schacht dagegen im Stadtgraben (gegen dessen Wasser man ihn früher durch Verthonung geschützt hatte), der erste 275, der andere 270 Fuss über dem Meeresspiegel (nach Rollmann). Die Lage muthmaasslich vorhanden gewesener älterer Soolbrunnen kennen wir nicht; auch fehlen alle geschichtlichen Nachrichten darüber.

Der **Maximilians-Schacht** im Stadtgraben ist, bei 10 Fuss 5 Zoll und 10 Fuss 4 Zoll lichter Weite, 19,5 Fuss tief, reicht aber nicht bis in das Kreidegebirge. Er ist mit einer vierseitigen Schrotzimmerung versehen. Die Soole steigt darin bis zur Hängebank auf und fliesst freiwillig aus, wenn deren Spiegel nicht künstlich durch Förderung niedergehalten wird. Bei einer im J. 1833 vorgenommenen Messung ergab sich die Quantität des freien Ausflusses zu 0,695 Kfs. in der Min., durch den Betrieb der Handpumpen erhielt man aber mehr und bis zu 2 Kfs. Das Schwanken der Ergiebigkeit und deren Abhängigkeit von den atmosphärischen Niederschlägen ist schon früh bemerkt worden; fortlaufende Beobachtungen aber fehlen darüber. Der Gehalt ist ebenfalls veränderlich und nimmt nach anhaltender Sümpfung ab, durch Betriebsruhen aber zu. Bei grosser Ergiebigkeit ist er im allgemeinen grösser oder wenigstens nicht kleiner als bei geringer. Die älteste zuverlässige Zahlenabgabe über denselben ist vom J. 1803 und besagt 6,5 pCt., ohne über die Beobachtungszeit etwas anzugeben.*) Nach einer Notiz aus 1819 betrug das Maximum in diesem Jahre 8,125, das Minimum

---

*) Die älteren Angaben sind zu Vergleichungen nicht zu gebrauchen, weil die zur Reduction der mit den dortigen Soolspindeln angestellten Beobachtungen nöthigen Verhältnisszahlen nicht bekannt sind.

6,437 pCt. Eine Wägung im Winter 1822—23 ergab 6,75 pCt. bei 1,95 Kfs. Ausgabe. ROLLMANN hat 6,25 und EGEN *) hat 7,46 pCt. ermittelt, beide geben jedoch die Zeit ihrer dortigen Anwesenheit nicht an. Beobachtungen aus dem J. 1832, welche BECKS **) schon veröffentlicht hat, besagen 4,075 bis 8,329 pCt. und lassen das Minimum in den November, das Maximum in den April fallen. Der durchschnittliche Gehalt war 1832 7,106; 1833 6,106; 1834 6,155; 1835 6,272 pCt.; 1842 aber nach längerem Stillstande 8,37 pCt. Nach einer Angabe aus dem J. 1844 war in jener Zeit der Gehalt des Ausflusses im Winter, wenn nicht gefördert wurde, regelmässig 8 bis 8,5 pCt., und im Herbste nach anhaltender Benutzung vor dem Kaltlager kaum 3 pCt. Im J. 1846 wurden am 7. Jan. 7,52, am 31. Jan. 8,11, am 31. Mai auch 8,11, am 20. Juni 6,45, am 6. Juli ebenfalls 6,45 pCt. beobachtet. Die Schwankungen sind also viel bedeutender als bei irgend einer der bisher von uns betrachteten Soolquellen; der Grund scheint darin zu liegen, dass die Maximiliansquelle nicht in dem Kreidegebirge selbst, sondern erst nach ihrem Aufsteigen aus diesem im Alluvium gefasst ist. Beobachtungen aus den Jahren 1848 und 1849 haben zeitweise bei trockener Witterung eine Abnahme des Gehalts bis auf 1 pCt. ergeben, während der Durchschnitt aus denjenigen des erstgenannten Jahres 2,69 und aus denen des andern Jahres 4 pCt. besagt. Dieser Abfall des Gehalts ist die Hauptveranlassung, den Brunnen nicht mehr zu benutzen. Seit derselbe ruht, vermehrt sich die Salzführung wieder, und man beobachtete im April 1850 7,9 pCt. Als Beispiel für die durch fortdauernden Betrieb veranlasste Minderung des Gehaltes diene das Jahr 1832, in welchem sie von April bis November deutlich hervortritt.

März	8,193 pCt.	Juni	7,240 pCt.	Sept.	6,283 pCt.
April	8,329 -	Juli	6,694 -	Oct.	5,734 -
Mai	8,193 -	Aug.	6,557 -	Nov.	4,075 -

Im December, wo der Quelle Ruhe gegönnt wurde, stieg deren Gehalt wieder auf 6,967 pCt.

Der **Michaels-Schacht** ist $26\frac{3}{4}$ Fuss tief, oben $12\frac{5}{12}$ und $12\frac{7}{12}$, unten $10\frac{2}{3}$ und $9\frac{1}{4}$ Fuss weit; derselbe steht in halber Schrotzimmerung und ist zur Abdämmerung der süssen

*) Archiv für Bergb. u. Hüttenw. XIII. S. 305.
**) Archiv für Mineralogie u. s. w. VIII. S. 338.

Wasser mit einer Thonwand versehen. Er reicht bis in das feste Gestein der Kreideformation; die Soole quillt anscheinend aus der Spalte zwischen diesem und dem darüber abgelagerten Lehm hervor, steigt also wahrscheinlich seitwärts von dem Brunnen in Klüften des Plänermergels auf. Wenn der Soolspiegel nicht künstlich niedergehalten wird, findet freiwilliger Ausfluss über die Hängebank statt. Die Ausgabemenge ist sehr verschieden. Man findet sie in einer Aufzeichnung von 1833 zu 2,571 Kfs. angegeben, während eine andere im Winter 1822—23 angestellte Beobachtung 3,5 Kfs. ergab. Gegenwärtig kann man im Mittel 3 Kfs. annehmen. Nach Regenwetter und besonders nach dem Schneeabgang im Frühjahr nimmt die Ergiebigkeit zu. Der Gehalt ist im allgemeinen am grössten, wenn die Ausgabemenge die grösste ist, und bei trockener Jahrszeit am kleinsten. Für 1805 findet sich als mittlerer Gehalt 7,37, für 1819 ein Maximum von 7,94 und ein Minimum von 6,25 pCt., für den Winter 1823 bis 1824 im Durchschnitt 6,625 pCt. aufgezeichnet. Keine aus späterer Zeit bekannte Beobachtung hat so viel ergeben. Wir stellen hier, soweit sie vorhanden sind, die monatlichen Beobachtungen einiger Jahre neben einander:

	1832	1845	1846	1848
Jan.	?	?	4,04	4,9
Febr.	?	?	3,73	4,77 — 4,9
März	5,734	5,07	?	5,03
April	5,734	4,73	?	?
Mai	5,871	4,25	3,82	?
Juni	4,352	3,99	4,51	3,43
Juli	4,906	3,82	3,64	?
Aug.	4,352	4,51	?	?
Sept.	4,491	4,76	?	?
Oct.	4,352	4,82	?	3,34
Nov.	4,352	4,82	?	?
Dec.	4,352	4,82	?	?

Diese Quelle ist also nicht, wie vielfach behauptet worden, constant in ihrer Salzführung, sondern, gleich den Königsborner Soolen, der allmäligen Gehaltsverminderung ausgesetzt, und wir dürfen hiernach annehmen, dass sie in früherer Zeit noch reicher als zu Anfang dieses Jahrhunderts gewesen sei. In den wasserreichsten Monaten ist der Salzgehalt am grössten gewesen. Bei dem J. 1832, in welchem noch eine regelmässige Benutzung des

Brunnens statthatte, ist auch die bedeutende allmälige Gehaltsverminderung infolge des stetigen Förderns zu beachten.

Ein altes Manuscript aus 1739 „Generaltabelle vom Gehalt „derer Saltz-Brunnen in Teutschland", welches sich in der Bibliothek der Ministerialabtheilung für Berg-, Hütten- und Salinenwesen zu Berlin befindet, berichtet über diese Quelle wörtlich folgendes: „Sie ist vor ungefähr 70 Jahren, noch ehe der neue „Brunnen*) entdecket worden**), einmahl 3 Jahre gar aussen ge„blieben, nach vielen angewandten Geistlich und Weltlich-Mitteln „aber, am Tage Michaelis zu grösster Freude der Saltz-Junkern „wieder hervorgekommen. . . . . . Die natürlichen Ursachen „hiervon mögen wohl seyn, dass die Ortnung aus welcher die „Soole in den Brunn kömt, versintert, oder sonst von der Soole „selbst durch andere gröbere Berg-Arten verstopfet, und nachher „wieder gelöset worden" — eine Erklärung, der wir nur beipflichten können.

Ueber die Temperatur der beiden Werler Soolbrunnen und der weiter unten näher erwähnten, nahe dabei befindlichen Bohrquellen A. und B. sind in den Jahren 1832 und 1833 sorgfältige fortlaufende Beobachtungen angestellt worden, welche zwar schon Bischof ***) der Oeffentlichkeit übergeben hat, die jedoch der Vollständigkeit halber hier nicht übergangen werden dürfen. Zum Vergleiche stelle ich die gleichzeitig zu Bochum beobachtete Luftwärme nach monatlichen Mitteln daneben. †) Alle Zahlen sind Grade der Reaumurschen Skala.

---

*) Nämlich der Neuwerker oder Maximilian-Brunnen.

**) Das heisst: wieder aufgefunden und aufgewältigt worden.

***) „Die Wärmelehre des Innern unsers Erdkörpers" S. 64.

†) Entnommen aus der schon oben angeführten „Witterungsgeschichte des letzten Jahrzehnts 1840—1850" von H. W. Dove. Berlin, 1853. S. 114. Die von Becks im Archiv für Mineralogie, Geognosie Bergbau und Hüttenwesen, Band VIII. S. 338 für die Luftwärme zu Werl angegebenen Mittel sind offenbar zu hoch und gründen sich wahrscheinlich bloss auf Beobachtungen der Temperaturen während der wärmeren Tageszeiten. Werl hat bei seiner um 20 bis 25 Fuss höheren und um ungefähr 4 Minuten nördlicheren Lage wohl eine etwas niedrigere Temperatur als Bochum, aber gross kann der Unterschied nicht sein, und der Gang der Temperaturveränderungen ist gewiss kaum verschieden.

Monat	1832				1833			
	Luftwärme	Quellenwärme			Luftwärme	Quellenwärme		
		Michael	Maximilian	Bohrl. A. B.		Michael	Maximilian	Bohrl. A. B.
Januar	—1,35	?	?	?	—3,17	5,63	9,87	7,68
Februar	+1,10	?	?	?	+3,57	7,00	9,35	8,00
März	2,55	6,68	9,37	8,22	1,94	6,77	9,24	8,08
April	8,80	8,65	10,11	9,18	5,03	7,49	10,39	9,38
Mai	10,06	9,45	9,70	9,41	13,84	8,54	10,81	10,64
Juni	13,43	9,29	10,09	9,98	15,03	9,30	10,45	10,45
Juli	14,06	9,62	10,32	10,16	13,39	9,74	11,25	10,63
August	15,58	9,60	10,30	10,17	11,45	9,61	11,00	10,03
September	11,00	9,40	10,15	10,04	11,17	9,20	10,60	10,40
October	8,90	8,64	9,42	9,20	8,61	9,12	9,17	10,20
November	2,80	7,50	8,03	8,19	4,07	8,50	7,85	9,76
December	2,22	6,34	9,00	8,06	3,58	7,20	9,12	9,38
Mittel	7,54	8,52	9,65	9,26	7,64	8,18	9,93	9,55
Diff. zw. Max. u. Min.	16,93	3,28	1,32	2,11	18,20	4,11	2,01	2,95

Man erkennt sofort die Uebereinstimmung in den Temperaturbewegungen der drei Quellen mit einander und mit der Luft, und gewinnt ebenfalls unmittelbar die Ueberzeugung, dass zwischen diesen Schwankungen und denjenigen des Procentgehaltes, welche wir von dem Jahre 1832 für die beiden Brunnen oben mitgetheilt haben und für die Bohrquelle unten folgen lassen, keinerlei Beziehungen obwalten.

Der Unterschied zwischen Maximum und Minimum ist beim Michaelsbrunnen am grössten, weil dieser dem unmittelbaren Zutritte der atmosphärischen Wasser ausgesetzt ist, daher bei diesem die obigen Beobachtungen zur Berechnung der Ursprungstiefe der Soolquelle sich wenig eignen. Will man sie dennoch dazu benutzen, so würde sich die Tiefe ergeben, in welcher an dieser Stelle das Grünsandlager im Pläner vorkommt. Nach einem Berichte des Oberbergamtes zu Bonn aus dem J. 1819 beträgt die Quellenwärme in diesem Brunnen sogar 10 bis 11 Grad — eine Angabe, welche sich wahrscheinlich auf Sommerbeobachtungen stützt, jedenfalls aber beweist, dass die Schwankungen noch grösser sind, als sie für die J. 1832—33 erschienen. Rollmann giebt im Mittel 9,6 Grad an.

Auch beim Maximiliansbrunnen sind die Schwankungen im allgemeinen noch grösser als die Monatsmittel der obigen zwei Jahre zeigen. Der erwähnte amtliche Bericht giebt 13 Grad an, was denn auch wohl das Maximum sein dürfte; die ältere ROLLMANN'sche Notiz besagt 10,2 Grad; EGEN hat am 16. Septbr. 1824 12,2 Grad beobachtet, also ebenfalls mehr als irgend einer der obigen Monatsdurchschnitte, welche übrigens die unmittelbar wahrgenommenen Maxima und Minima natürlich nicht nachweisen. Nach diesen Temperaturverhältnissen ist es wahrscheinlich, dass die Maximiliansquelle aus Schichten des Pläners stammt, welche gegen 100 Fuss unter dem Grünsandlager liegen.

So wie sich der Maximiliansbrunnen im Stadtgraben in der unmittelbaren Nachbarschaft, zwar nicht kochsalzfreier, aber doch trinkbarer Wasser befindet, so treten in der nördlichen Hälfte der Stadt überall salzige und nicht salzig schmeckende Quellen neben einander auf, und ganz nahe bei sehr ergiebigen Zuflüssen der einen oder andern Art ist man beim Brunnenbohren oft in ganz trockenes Gebirge gerathen. Quellen erbohrte man in und bei Werl fast immer nur an solchen Stellen, wo sich das Vorhandensein einer Kluft bei der Arbeit deutlich zu erkennen gab, sodass wir auch hier die Thatsache, dass der Wasserreichthum des Gebirges in den Klüften liegt, bestätigt finden, wobei es rein zufällig zu sein scheint, ob eine Spalte schwache oder starke Soole oder nicht salzig schmeckendes Wasser führe. In einem Bohrloche, welches Herr FELIX VON LILIEN im J. 1833 bei seiner Wohnung nach süssem Wasser niederstossen liess, traf man in 64 Fuss Tiefe eine offene Kluft, in welcher das Gestänge 9 Zoll sank, und welche eine ergiebige trinkbare Quelle brachte, die fast bis an die Oberkante der Bohrröhre aufstieg; um eine höher aufsteigende Quelle zu erhalten, bohrte man weiter, erreichte bei 80 Fuss Tiefe das hier 10 Fuss mächtige obere Grünsandlager des Pläners, welches nahe südlich der Stadt zutage ausgeht und den Gegenstand ausgedehnter Steinbruchsbetriebe bildet, und gerieth endlich bei 144 Fuss Tiefe im Plänermergel abermals in eine offene Kluft, die aber nicht süsses Wasser, sondern Soole brachte. Das an dieser Stelle ganz trockene grüne Lager fand sich in andern Bohrlöchern innerhalb der Stadt mit Wassern angefüllt, die nicht salzig schmeckten, so in demjenigen, welches Herr CLÖER im J. 1845 an dem auf Tafel III. angegebenen Punkte für eine zu errichtende Bade-

anstalt auf dem vormals Bendittschen Hofe westlich vom Marktplatze herstellte, und aus welchem sich mit einer Pumpe 5 Kfs. in der Minute fördern liessen. 200 Fuss weiter südlich hatte Herr Northoff im J. 1833 ebenfalls eine sehr ergiebige süsse Quelle erbohrt. In beiden Bohrlöchern hält sich der Wasserspiegel genau mit dem des grossen Teiches gleich, wonach wir auf deren Verbindung mit diesem schliessen dürfen. — Zweier beim Schlosse an der Südwestseite der Stadt Werl zur Erlangung süsser Wasser hergestellten Bohrlöcher D. und E. (welche mitunter auch mit No. 1. und 2. oder mit No. III. und IV. bezeichnet worden sind) thut schon Becks *) Erwähnung. Dieselben geben süsse Wasser von veränderlicher Ausflussmenge und veränderlicher Temperatur (7 und 8 Grad R.). Beide hören nach Becks's Mittheilung im Frühjahre auf und beginnen meistens im Herbste auszufliessen, würden sich also gerade entgegengesetzt wie alle bisher von uns beschriebenen Soolquellen verhalten. Es ist mir nicht gelungen, über diese auffallende Erscheinung Näheres zu erfahren. Nur durch fortgesetzte regelmässige Beobachtung der Quellen hätte man den erforderlichen Aufschluss darüber erhalten. Vielleicht stützt sich obige Nachricht bloss auf die Beobachtung eines oder einiger Jahre, wo zufällig der Herbst nass, und der Frühling trocken war; in diesem Falle wäre das Verhalten leicht zu erklären. — Das Bohrloch G. (auch wohl No. VI. genannt) an dem nördlichen Ende der Stadt, ebenfalls im Stadtgraben, im J. 1832 $57\frac{2}{3}$ Fuss tief niedergetrieben, gab eine 8 Grad warme süsse Quelle, die am 27. April 1832 mit 0,8, am 22. April 1833 mit 1.025 Kfs. in der Min., im Sommer des letztgenannten Jahres aber gar nicht mehr ausfloss. Ein anderes im J. 1832 zur Erbohrung von süssem Wasser in der Nähe des Maximiliansbrunnens niedergestossenes Bohrloch, H. (oder auch No. VII.) genannt, traf in 67 Fuss Tiefe eine 8,5 Grad R. warme, 0,975 pCt. Rohsalz haltende, mit minutlichen 0,028 Kfs. über die Hängebank ausfliessende Soole. — Das Bohrloch F. (welches auch als No. V. aufgeführt wird) liegt dem genannten Brunnen ebenso nahe, aber nach der andern Seite; man traf mit demselben eine 8 Grad warme, in ihrer Ergiebigkeit sehr schwankende und unmittelbar von den atmosphärischen Niederschlägen abhängige Quelle von nicht sal-

*) Das Nähere ist an der betreffenden Stelle (a. a. O. S. 334) nachzusehen

zigem Geschmack, welche bis zu 8,5 Kfs. minutlich ausgiebt. — Wegen der Lage dieser Punkte vgl. Taf. III. — Nach der Versicherung des Herrn Salinenverwalters von Brand enthalten alle Brunnen in dem nördlichen Theile der Stadt etwas Soole.

b. Soolquellen zwischen Werl und Neuwerk.

Unmittelbar nördlich der Stadt wurden von den beiden Soolbrunnen aus im Einfallenden bei der ehemaligen Stadtsmühle in den Jahren 1830 u. 1831 zwei Bohrlöcher nach Soole niedergestossen, die man No. I. und II. oder A. und B. benannte.

Das Bohrloch A. traf bei 84,5 Fuss Tiefe im Plänermergel über dem oberen Grünsandsteinlager eine 9,5 Grad warme, mit 1,167 Kfs. in der Min. ausfliessende, 8,063 pCt. Salz führende Quelle; in dem vom 93. bis 106. Fuss anhaltenden Sandsteine selbst vermehrte sich der übrigens unverändert bleibende Ausfluss bis auf 1,5 Kfs. Weitere Zuflüsse traf man erst bei 188 Fuss; sie stiegen mit Gewalt auf und vermehrten den freiwilligen Ausfluss auf 2,67 Kfs., mit einer Pumpe jedoch liessen sich 10,5 Kfs. in der Min. schöpfen. Bei 191 Fuss 5 Zoll stellte man die Arbeit wegen eines Bruchs am Bohrer ein.

Das zu derselben Zeit und unter gleichen Verhältnissen niedergebrachte **Bohrloch B.** wurde 204 Fuss tief. Man hat darin dieselbe Quelle wie in A. Ihr Gehalt ist beträchtlichen periodischen Schwankungen ausgesetzt, wie aus nachstehender Uebersicht der Procente der aus 200 Fuss Tiefe herausgeholten Soole erhellt:

	1832	1845	1846	1848	
Jan.	?	?	7,05	5,51	pCt.
Febr.	?	?	6,88	5,76	-
März	7,377	6,88—7,64	?	6,24	-
April	7,377	7,09	?	?	-
Mai	7,649	6,92	6,92	?	-
Juni	7,104	6,79	7,13	6,58	-
Juli	6,831	6,79	6,83	?	-
Aug.	6,557	6,71	?	?	-
Sept.	6,283	6,71	?	?	-
Oct.	5,871	6,79	?	5,68	-
Nov.	6,283	6,71	?	?	-
Dec.	6,557	6,79	?	?	-

Die Beobachtungen von Jan., Febr. und März 1849 ergaben 6,54 bis 6,58, die von April 1850 6,83 und die von April 1853 6,46 pCt. Berücksichtigt man, dass anfangs der Gehalt 8,063 pCt. war, so ist dessen allgemeine Abnahme unverkennbar. Die periodischen Schwankungen stimmen mit denjenigen der Königsborner Quellen nahe überein.

Die ausserordentlich grosse Veränderlichkeit des Salzgehaltes innerhalb kurzer Zeiträume geht noch deutlicher aus Beobachtungen hervor, die man im Januar 1850 anstellte. Es zeigte sich im Bohrloche A. am:

	14. Jan.	25. Jan.	26. Jan.	
die Soole am Ausflusse	5,94 . .	5,85 . .	6,11	procentig
- - aus 38,5 F. Tiefe	5,94 . .	5,85 . .	6,11	-
- - - 68,5 -	5,89 . .	5,76 . .	6,11	-
- - - 98,5 -	6,62 . .	6,54 . .	6,71	-
- - - 128,5 -	6,85 . .	6,71 . .	6,83	-
- - - 158,5 -	7,18 . .	6,88 . .	6,92	-
- - - 188,5 -	6,71 . .	7,26 . .	7,39	-

Wurde gleichzeitig mit diesen Bohrlöchern der Maximiliansbrunnen betrieben, so nahm der Procentgehalt ihrer Soole ab; man darf also auf eine gegenseitige Verbindung schliessen. Jene Erfahrung war mit eine der Ursachen für die Nichtbenutzung des genannten Brunnens. Nach den bereits oben mitgetheilten Beobachtungen über die Temperatur dieser Soole dürfte deren Ursprung etwas, aber nicht viel höher zu suchen sein, als der der Maximiliansquelle.

Seit Abwerfung des Michaelisbrunnens ist es die Soole der Bohrlöcher A. und B., welche man zur Salzerzeugung auf der Werler Saline benutzt; von nun an soll jedoch die Förderung auf das Bohrloch C. concentrirt werden, auf welchem zu dem Ende eine Dampfkunst aufgestellt wird.

Dieses im J. 1834 abgeteufte **Bohrloch C.** (No. VIII. der Werler Bohrlöcher) liegt etwa 90 Fuss nördlich von A. und B. Sobald man damit in den Plänermergel kam, floss Soole aus, doch erreichte man die erste stärkere Soolquelle erst bei 93 Fuss 8 Zoll der Tiefe; bei 113 Fuss vermehrte sich deren Quantität im Grünsandstein sehr merklich, und im 193. Fusse traf man über einer gelblichen thonigen Schicht eine noch ergiebigere Soolquelle. Während des Betriebs in A. und B. stand der Spiegel in dem damals 310 Fuss tiefen Bohrloche C. (wenn

dieses bei trockener Zeit nicht ausfloss) 6 Fuss tiefer, als wenn dort keine Soole gefördert wurde. Bei 365,75 Fuss traf man eine offene Kluft, in welcher der Bohrer 4,5 Fuss niedersank, und die vorher 6,15 pCt. haltende, 10 Grad warme Quelle nahm bis zu 6,79 pCt. und 10,5 Grad, in der Ergiebigkeit aber um 0,5 Kfs. zu. Anfangs Dec. 1833 fand nur dann freier Ausfluss statt, wenn A. und B. ausser Betrieb waren, Ende des Monats aber auch, wenn bei diesen die Förderung umging. Später beobachtete man im letzten Falle einen Soolenstand von 7 bis 10,5 Fuss unter der Hängebank, und beim Stillstande der Förderung in A. und B. freien Ausfluss bei C., und zwar wenn bei A. und B. der Ausfluss gehemmt wurde, durchschnittlich mit 2,67 Kfs., sonst aber mit 2,73 Kfs. in der Minute. Die fernere Vertiefung des Bohrlochs C. bis auf 447 Fuss 10 Zoll ergab keine neuen Zuflüsse, wohl aber eine Zunahme des Gehaltes, zeitweise sogar bis zu 9 pCt. Hierüber, wie über die in verschiedenen Tiefen des Bohrlochs herrschende Temperatur hat man viele Beobachtungen, deren Benutzung Herr Sälzeroberst Freiherr von Lilien mir freundlichst gestattete, und welche ich hier auszugsweise einschalten will. Dieselben machen die Veränderlichkeit auch dieser Quelle, besonders in den oberen Teufen des Bohrloches, anschaulich.

1843 6—10. Juni			Tiefe	1850					
				1. 4. 5. Februar		5. 6. 7. Februar		8. 9. Februar	
Tiefe Fuss	Gehalt pCt.	Temperatur Grad R.	Fuss	Gehalt pCt.	Temperatur Grad R.	Gehalt pCt.	Temperatur Grad R.	Gehalt pCt.	Temperatur Grad R.
8	4,91	10,2	15	6,54	8	5,29	7	5,98	8
50	5,55	10,5	45	7,73	8	5,68	7	7,47	8
—	—	—	75	7,39	9	6,88	7	7,47	8
100	8,24	11	105	8,28	9	8,03	8	8,15	8
—	—	—	135	8,28	9	8,20	9	8,24	7
150	8,03	11,2	165	8,20	6	8,24	7	8,24	7
200	8,29	11	195	8,24	7	8,20	9	8,24	7
—	—	—	225	8,32	6	8,20	9	8,24	7
250	8,29	11	255	8,24	7	8,24	10	8,24	7
—	—	—	285	8,32	6	8,24	10	8,20	9
300	8,20	11	315	8,37	7	8,20	9	8,20	9
350	7,90	11	345	8,24	7	8,28	8	8,20	9
—	—	—	375	8,24	7	8,24	7	8,20	9
400	7,90	11	405	8,24	7	8,28	8	8,20	9
—	—	—	435	8,24	7	8,28	8	8,20	9

Bei aller Veränderlichkeit ergaben gleichwohl alle Beobachtungen den höchsten Gehalt in der Gegend des 100. und des 200. Fusses, und unterhalb dieser beiden Stellen etwas ärmere Zuflüsse. Auffallend sind die Schwankungen der Temperatur in den verschiedenen Tiefen. Der unmittelbare Einfluss der Luftwärme giebt sich hier recht deutlich zu erkennen. Wir bemerken, dass die Beobachtungen im Februar 1850 bei starkem Regen und Thauwetter angestellt wurden, die Herabziehung der Bohrlochswärme daher nur dem Einflusse der rasch in das Erdreich eingedrungenen atmosphärischen Wasser zugeschrieben werden kann, weshalb denn auch von einer regelmässigen Wärmezunahme nach der Tiefe in diesem Falle nicht die Rede sein kann. Die im Juni 1843 wahrgenommenen Temperaturen stimmen mit den sonstigen Sommerbeobachtungen.

Abgesehen von obigen periodischen Schwankungen im Salzgehalte, findet auch eine allgemeine Abnahme desselben statt, denn im J. 1834 beobachtete man im Jan. in 365 Fuss Tiefe 8,625, im Febr. bei 424 Fuss 9,005, im März bei 430 Fuss 8,667 und im Juli bei 445 Fuss 8,604 pCt. War diese Abnahme bisher nicht bedeutend, so muss daran erinnert werden, dass die regelmässige Benutzung dieser Quelle jetzt beginnt.

Sehr nahe den Bohrlöchern A., B. und C. wurden in den Jahren 1841 u. 42 an den auf Tafel III. durch Kreuzchen angegebenen Stellen auf dem Leyschen Kampe beim s. g. Schluckspütt von dem Werler Sälzercollegium 3 Bohrlöcher abgestossen. Das erste und östlichste derselben wurde $128\frac{1}{2}$ Fuss, das zweite und westlichste $168\frac{1}{3}$ und das zuletzt niedergebrachte nördliche Bohrloch 157 Fuss tief. Hier in der unmittelbaren Nähe der sämmtlich nicht sehr ergiebigen Soolquellen wurden sehr reichliche Mengen nicht salzig schmeckender Wasser angetroffen. Man hat nach im J. 1846 angestellten Messungen in der Minute:

durch das I. Bohrloch .	21 — 36	Kfs. Zuflüsse.
in dem dortigen Teiche .	14,5 — 32,5	- -
im Schlucksputt . . .	19 — 36	- -
	54,5 — 104,5	- -
Hierzu der Grosse Teich mit	55 — 150	- -
macht	109,5 — 254,5	Kfs. Zuflüsse.

Zunahme und Abnahme der Wassermenge fallen bei allen diesen

Punkten in die gleiche Zeit und richten sich ganz nach der Menge der atmosphärischen Niederschläge. Auch die Teichwasser rühren lediglich von aufsteigenden Quellen her. Das I. Bohrloch hatte bei 95,5 Fuss Tiefe im Mergel ein Sandlager und mit diesem seine reichlichen Zuflüsse getroffen, welche mit geringen periodischen Schwankungen eine Temperatur von 9 Grad R. besitzen. Durch das tiefere Bohren vermehrten sich dieselben nicht nachweisbar, wohl aber infolge der Erweiterung des Bohrloches von $3\frac{5}{8}$ auf 5,5 Zoll Durchmesser. Das II. Bohrloch traf keine eigenthümliche, sondern nur eine mit derjenigen des ersten in Verbindung stehende Quelle, wie sich unter andern daraus unzweifelhaft ergeben hat, dass, als man das II. Bohrloch von einer Verstopfung durch Bohrschlamm reinigte, das I. sogleich trübe ausfloss. Aus diesem erheben sich die Wasser in einer aufgesetzten Röhre bis zu $3\frac{10}{12}$ Fuss über die Erdfläche, jedoch nicht in voller Menge, sondern mit verminderter Ergiebigkeit. Der Wasserdruck ist also nicht so gross, die ganze Zuflussmenge bis zu dieser Höhe heraufpressen zu können. — Dicht neben dieser reichlichen Wassermasse hat das III. Bohrloch, obschon es tiefer als das I. und im Einfallenden von diesem angesetzt, auch in eine grössere Tiefe eingedrungen ist, nur spärliche Zuflüsse erschroten. Der Ausfluss betrug nicht mehr als 0,5 Kfs. in der Minute.

Wir schliessen hier sogleich dasjenige an, was über das ältere und schon von Becks*) erwähnte **Bohrloch J. an der Kuckler Mühle** zu sagen ist. Man traf in demselben in dem mehrerwähnten Grünsandlager bei $162\frac{2}{12}$ Fuss Tiefe eine offene Kluft und gleichzeitig eine in reichlicher Menge aufsteigende Quelle, welche anfänglich 84 Kfs. in der Minute lieferte, aber rasch abnahm, sodass sie nach mehreren Tagen nur noch 32,25 Kfs. ausgab. Dieselbe wird durch einen Graben nach der Saline Neuwerk geleitet und dort als Aufschlagewasser eines Kunstrades zur Bespeisung der Gradirung benutzt. Becks nennt sie zwar eine Süsswasserquelle, und auch ich habe sie auf Tafel III. als solche bezeichnet, indessen ist ihr Geschmack etwas salzig und sie enthält in der That 0,755 pCt. Rohsalz, wovon ungefähr die Hälfte aus Chlornatrium besteht.**) Ebensowenig wie diese

*) A. a. O. S. 335.

**) Vgl. weiter unten die chemische Analyse dieser Quelle.

sind die obgedachten, ebenfalls meist als süsse Wasser aufgeführten Quellen frei von Kochsalz.

Nördlich der Bohrlöcher A., B. und C. wurde im J. 1847 von dem Sälzercollegium auf dem Grundstücke **an der Gottesgabe** nahe der Kunststrasse von Werl nach Hamm bei dem ursprünglich dem Freiherrn von Lilien-Borg gehörigen Gradirhause ein **Bohrloch** niedergestossen. Es befindet sich dort ein Brunnen zur Speisung der zur Gradirung gehörigen Dampfkunst, dessen Wasser sich salzig zeigten, sei es durch das Vorhandensein natürlicher Soole oder durch Verbindung mit dem dortigen Soolenbehälter. Ein Bohrversuch war auf alle Fälle von besonderem Interesse, obgleich der Punkt verhältnissmässig hoch und mehrere Fuss höher als die Werler Soolgewinnungspunkte liegt. Man bohrte damals nur bis zu $217\frac{1}{3}$ Fuss, nahm aber im December 1849 die Arbeit wieder auf und ging bis $248\frac{1}{12}$ Fuss nieder. Die angetroffene Soole ist nur in geringer Menge (im März 1850 minutlich $0{,}39$ Kfs. $6{,}45$ procentiger Soole) zum Ausflusse gelangt, auch niemals benutzt worden. Mittelst einer Pumpe vermochte man aus 37 Fuss Tiefe (im Februar 1850) 3—4 Kfs. in der Minute zu schöpfen; diese Soole hatte $5{,}81$ bis $6{,}92$ pCt. Salzgehalt. Die Untersuchungen mit dem Soollöffel, welche Hr. Salinenverwalter von Brand wiederholt angestellt hat, ergaben in verschiedener Tiefe sehr verschiedenen Gehalt und auch in gleicher Tiefe an verschiedenen Tagen sehr merkliche Abweichungen. Das Maximum von $7{,}98$ pCt. fand sich bei 204 Fuss Tiefe. Weiter unterhalb ist der Gehalt geringer. Die Temperatur im Tiefsten war am 13. u. 14. Februar 1850 8, am 17. desselben Monats 9, und am 21. u. 22. sogar 10 Grad R. In oberer Höhe haben sich zu verschiedenen Zeiten 5 bis 11 Grad R. ergeben. Die Abhängigkeit der Bohrlochswärme von derjenigen der Luft und des in das Gebirge versinkenden Wassers ist unverkennbar.

Nordwestlich von der Gottesgabe liegt der Soolbrunnen der Saline **Höppe.** Zwischen beiden befindet sich, wie auf Tafel III. ersichtlich, ein Teich mit einer eigenen aufsteigenden Quelle, welche nicht salzig schmeckt, und die Brunnen der, der Saline gegenüber auf der Ostseite der Kunststrasse liegenden Häuser von Kammann und Schnetgen haben ein gutes, trinkbares Wasser. Dagegen ist dasjenige des Brunnens vom Hrn.

Salinenpächter Brune, der in dem Hause am Nordwestende des Höppener Gradirwerks wohnt, salzig.

Nach Rollmann's Messung liegt der genannte Soolbrunnen 266 Fuss über der Meeresfläche und 9 Fuss tiefer als der Michaelsbrunnen. Derselbe ist 32 Fuss tief und steht in Bohlenzimmerung; seine Quelle trat ursprünglich aus einer von Lehm bedeckten Sandschicht über dem Plänermergel hervor, stieg also aus letzterem seitwärts von dem Brunnen auf. Nachrichten vom Jahre 1819 zufolge schwankte der Salzgehalt zwischen 7,75 und 8,375 pCt. Eine ältere Angabe aus 1816 besagt nur 7 pCt. Der Gehalt war im Frühjahre nach dem Kaltlager der Saline und dem Schmelzen des Schnees am stärksten, nach anhaltendem Betriebe am schwächsten. Die Ausgabe war sehr gering und betrug nach der höchsten der vorhandenen Angaben 1,5 Kfs. in der Minute; bei nasser Jahrzeit nahm sie zu. Die Soole floss aus, wenn ihr Spiegel im Brunnen nicht künstlich niedergehalten wurde. Die Temperatur derselben schwankte nach einer Beobachtung von 1819 zwischen 9,75 und 10 Grad R.; Rollmann giebt 9 Grad an, und bei einer Beobachtung im Winter 1822—23 fand man nur 7 Grad, woraus man auf eine bedeutendere Schwankung schliessen darf, welche muthmaasslich von der Luftwärme abhängt. Die Abnahme der Quelle in der Ergiebigkeit und, wie es scheint, auch im Gehalte gaben Veranlassung, im J. 1830 auf der Sohle des Brunnens ein Bohrloch anzusetzen. Vor Beginn dieser Arbeit hatte man minutlich 0,33 Kfs. 7,94 procentiger Soole. 70 Fuss unter dem Rasen bohrte man eine 8,5 procentige Quelle an, welche 0,26 Kfs. ausgab, und bei $162\frac{1}{12}$ Fuss Tiefe schlug der Bohrer in eine Kluft ein, sank plötzlich 7 Zoll nieder, und es brach zugleich eine Soolquelle mit Gewalt hervor, welche 8,75 pCt. Rohsalz hielt und anfänglich 4,67, bald darauf aber nur 1,67 Kfs. in der Minute ausgab. Diese Quelle ruht wahrscheinlich auf dem oft erwähnten Grünsandlager, welches hier in der obigen Tiefe durchsetzen muss. Sie entwickelt so viel freie Kohlensäure, dass dadurch der Schacht häufig unfahrbar wird. Auch diese Quelle, welche noch heute auf der Saline Höppe zur Salzerzeugung benutzt wird, ist veränderlich in Gehalt, Ergiebigkeit und Temperatur, welche letztere im Mittel 10 Grad R. beträgt. Man hat hier noch bis zu 164,5 Fuss Gesammttiefe gebohrt und noch eine Kluft getroffen, in welcher der Bohrer 3 Zoll niedersank; es steht jedoch nicht fest, ob diese einen Einfluss auf die Soolen-

ausgabe gehabt hat. Einige spätere Beobachtungen über den Procentgehalt beweisen dessen periodische Veränderlichkeit; man hatte:

	1847	1848	1849	
im Januar	—	8,58	8,37	pCt.
- Februar	—	8,20	8,07	-
- März	8,24	—	8,07	-
- Juni	8,16	8,32	—	-
- August	8,32	—	—	-
- October	—	8,15	—	-

Auch hier hängen die Schwankungen von der stärkeren oder schwächeren Benutzung der Quelle ab. In den letzten Jahren ist niemals ein höherer Gehalt als 8,49 pCt. beobachtet worden, und diese Höhe auch nur in der günstigsten Zeit, z. B. im April 1853. Eine geringe Abnahme der Salzführung scheint also stattgefunden zu haben; dass sie nicht erheblicher ist, hängt wohl damit zusammen, dass die Saline bei ihrer geringen Production von noch nicht 500 Lasten Salz jährlich nicht die ganze Soolenmenge verbraucht, ein dauernd angestrengter Betrieb daher nicht vorkommt.

c. Die Soolquellen zu Neuwerk.

Zunächst sei der alte Soolschacht **am Mailoh** erwähnt, der im J. 1625 vor Anlage der Saline Neuwerk an einer Stelle, wo Soolquellen bekannt waren, hergestellt worden ist, aber nur eine schwache Soole lieferte, welche man nicht lange benutzt hat. Die Stelle dieses Soolbrunnens ist nicht mehr genau zu ermitteln, man kann indessen annehmen, dass sie sich auf dem Grundstücke befand, welches noch heute „am Mailoh" heisst und auf Tafel III. angegeben ist.

Den ersten Bohrversuch zu Neuwerk machte man im J. 1815; das Bohrloch wurde ehedem mit Litt. A. oder No. I. bezeichnet, neuerdings benennt man es **M.** Es ist nur 37 Fuss tief und gab 7,649 procentige Soole. Um das Bohrloch herum wurde ein $7\frac{1}{3}$ Fuss tiefer Schacht hergestellt.

Im J. 1816 brachte man dicht daneben das Bohrloch Litt. B. oder No. II. oder **N.** nieder, welches (einschl. des $7\frac{1}{4}$ Fuss tiefen Schachtes, von dessen Sohle aus man es abbohrte) 100 Fuss tief geworden ist und eine 6,695 procentige Soole von 10,5 Grad Wärme gab.

Diese 2 Soolförderpunkte versorgten lange Zeit hauptsächlich die Saline, welcher sie zusammen 4 Kfs. in der Min. lieferten. Ihre Verunedlung war die Veranlassung zu neuen Bohrversuchen.

Zunächst brachte man in den J. 1822 u. 23 das Bohrloch Litt. C. oder No. III. oder **K.** nieder, nordöstlich von M. und N., an einer Stelle, welche 17,22 Fuss tiefer als die Hängebank des Höppener Soolbrunnens, also bei Zugrundelegung der Rollmann'schen Bestimmung dieser letztern Höhe 248,78 Fuss über dem Meere liegt. Das Bohrgestänge brach bei 257 Fuss Tiefe in eine offene Kluft ein und erschloss eine zutagesteigende, sehr viel Kohlensäure entwickelnde Soole von 8,5 pCt. Rohsalzgehalt und 6 Kfs. minutlicher Ergiebigkeit bei freiem Ausfluss.*) Sie stieg in einer aufgesetzten Röhre bis 24 Fuss über die Hängebank, gab dann aber nur 2 Kfs. Die letztere Höhe ist das Mittel zwischen derjenigen des Michaels- und des Maximilians-Brunnenrandes. Im J. 1824 bohrte man noch bis 305 Fuss, erreichte mit dem 260. Fusse das Grünsandlager, worauf die Steinbrüche bei der Werler Windmühle umgehen, und dann bei 275 Fuss Tiefe die reichste Soole; der Ausfluss vermehrte sich aber nicht. Auch bei allen späteren Beobachtungen bekam man aus 275 Fuss eine reichere Soole als in andern Schichten. Im J. 1826 stellte man um das Bohrloch herum einen Schacht von 10 und 14 Fuss Weite 21 Fuss tief her, auf dessen Sohle die Quelle nun mit 9 Kfs. in der Min. ausfloss. Die Ergiebigkeit besass nur im Anfange die oben angegebene Stärke; im J. 1832 war der Ausguss über die Hängebank im Mittel der neun Monate April bis December nur noch 1,768 Kfs. Ob die Verminderung sogleich und schnell, oder erst nach längerer Zeit und allmälig eingetreten, ist nicht mehr zu ermitteln. Man hat später die Einrichtung getroffen, dass die Soole des Bohrloches von dem Boden des Schachtes bis zu dessen Rand in einem Rohre aufsteigen muss, und erhält auf diese Weise (im J. 1853) 3,4 Kfs. in der Minute; lässt man dagegen die Soole frei im Schachte auftreten, so beträgt die Ergiebigkeit 4,5 bis 5,5 Kfs., also noch reichlich halb so viel wie im Anfange.

Becks **) giebt auf Grund der auf der Saline im J. 1832

*) Egen erzählt (a. a. O. S. 308), die heraufsprudelnde Quelle habe schwarze Erde und ein Eichenblatt mit zutage gebracht. Er schrieb seinen Aufsatz 1824, also sehr kurz nachher.

**) A. a. O. S. 336.

angestellten fortlaufenden Beobachtungen an, der Salzgehalt dieses Bohrloches sei constant. Dass er es nicht ist, geht schon daraus hervor, dass er damals 8,202 pCt., also weniger betrug, wie anfänglich. Dasselbe ergiebt sich aus nachstehenden späteren Beobachtungen des Procentgehaltes:

	1847	1848	1849	1850	1853	1854	
Januar	—	8,37	8,2	—	—	—	
Februar	—	7,77	7,94	8,2	—	—	
März	7,86	7,98	7,56	7,82	—	8,26	(freier Ausfl.)
April	—	—	—	—	8,4	7,64	(aus 22′ gepumpt)
Mai	—	7,9	—	—	7,86	7,82	(- 22′ -)
Juni	7,86	—	—	—	—	8,0	(- 10′ -)
Juli	—	—	—	—	—	7,64	(- 22′ -)
						8,0	(- 10′ -)
August	8,07	—	—	—	—	7,32	(- 22′ -)
Septemb.	—	—	—	—	—	7,9	(- 22′ -)
October	—	8,03	—	—	—	7,5	(- 22′ -)
						7,8	(- 22′ -)

Im allgemeinen bleiben diese Zahlen hinter den Angaben aus 1832 und den frühern Jahren zurück, und wir dürfen auf eine mit der Benutzung der Soole für den Betrieb in Verbindung stehende allmälige Abnahme des Gehaltes schliessen, die nur nach längerer Ruhe durch vorübergehende Erhöhung unterbrochen wird. Dass auch hier der angestrengten Soolförderung eine Abnahme im Gehalte folgt, zeigt die tägliche Erfahrung.

Ebensowenig ist die Temperatur constant; sie beträgt am Ausflusse 10,5 bis 12 Grad R. Herr Egen hat in etwa 200 Fuss Tiefe am 16. Sept. 1824 11,9 Grad, und Herr v. Brand im April und Mai 1853 an dem Ausflusse auf der Schachtsohle 12 Grad R. beobachtet.

Südöstlich von den vorigen und ebenfalls unmittelbar bei der Saline Neuwerk liegt das Bohrloch Litt. D. oder **L.**, welches im J. 1829 bis zu 60 Fuss Tiefe niedergetrieben ist und eine äusserst schwach zutage ausfliessende Soole von 5,96 pCt. und 8,25 Grad R. ergeben hat. Diese ist niemals für den Betrieb, wohl aber zum Baden verwendet und zu diesem Behufe mittelst einer Handpumpe gefördert worden.

In neuerer Zeit machte man zu Neuwerk noch zwei Bohrversuche, den einen östlich der Saline auf dem Grundstücke „an der Höppener Linde" in den J. 1845—49, und nachdem dieser

zwar schöne Aufschlüsse über das Verhalten des Gebirges, aber keine bauwürdige Soole ergeben hatte, den andern im Jahre 1853 wieder auf der Saline selbst, sehr nahe beim Bohrloche L., nordöstlich von diesem. Gleich den früheren findet man auch diese Bohrlöcher auf Tafel III. angegeben.

Das neue Bohrloch — es würde, da der Unterscheidung von etwaigen weiteren Bohrarbeiten wegen eine besondere Benennung wünschenswerth ist, in der Reihenfolge mit dem Buchstaben Q. zu bezeichnen sein — wurde mit der grösseren Weite von 8 Zoll im Frühjahre 1853 hergestellt. Die Hängebank liegt 10 Fuss tiefer als beim Bohrloche K. Man hatte schon bei $30\frac{7}{12}$ Fuss Tiefe eine 5,5 procentige Soole, welche bis 6 Fuss, und bei $38\frac{5}{6}$ Fuss eine solche von 7,5 pCt., welche bis 4 Fuss unter die Erdfläche aufstieg. Ausfluss erfolgte zuerst, als man 62 Fuss tief war, aber zugleich trat eine Verminderung des Salzgehaltes ein, indem die auslaufende Soole (von 8 Grad Temperatur) nur 2,84 pCt. Salz hielt; man hat also unterhalb der ziemlich reichen Soole eine ärmere Quelle erschroten, welche sie verunedelt. Im 164. Fusse traf man dann wieder eine reichere Quelle, durch welche der Ausfluss stärker und salziger wurde. Bei 171 Fuss hielt die vor Ort geschöpfte Soole 6,32 pCt., während die auslaufende nur 4,82 pCt. hatte. Als man um diese Zeit den Schacht des Bohrloches K., in welchem man die Soole hatte auftreten lassen, leer pumpte, so hörte der Ausfluss ganz auf, begann jedoch auch während des Pumpenganges wieder, als beträchtliche Regenmengen in das Erdreich gedrungen waren; gleichzeitig nahm noch während des Fortganges der Arbeit bis auf $188\frac{1}{3}$ Fuss Tiefe, in welcher die Soole vor Ort 8,1 pCt. zeigte, der bis auf 1,5 pCt. heruntergekommene Gehalt des Ausflusses bis 5,2 pCt. zu. Die wechselseitige Verbindung dieses Bohrloches mit K. gab sich in der obigen Weise mehrfach zu erkennen. Bei $240\frac{1}{6}$ Fuss Tiefe endlich traf man eine von K. unabhängige Quelle, welche vor Ort 8,2 pCt. Salzgehalt und 18,5 Grad Temperatur zeigte, auch in der folgenden Nacht auszulaufen begann. Schon kurz vorher hatte man eine Steigerung der Wärme auf 17 Grad beobachtet. Der Ausfluss betrug 2,07 Kfs. in der Min. und hatte ebenfalls 8,2 pCt. Rohsalz. Die Soole auf dem Boden des Schachtes von K. hatte dabei ihre frühere Löthigkeit von 7,77 — 7,9 pCt. und ihre frühere Temperatur. Das Bohrloch steht ganz im Plänermergel und hat den darin abgela-

gerten Grünsandstein nicht erreicht. Nach den im J. 1854 durch Herrn v. Brand angestellten Beobachtungen hatte diese Soolquelle im Monat:

März	(frei ausfliessend)	8,4 pCt.	Juli	(frei ausfliessend)	8,0 pCt.
April	(- -)	8,1 -	August	(aus 24′ geförd.)	7,09 -
Mai	(aus 24′ geförd.)	7,07 -	Sept.	(- - -)	7,3 -
Juni	(frei ausfliessend)	8,0 -	Oct.	(- - -)	6,9 -
Juli	(aus 24′ geförd.)	7,0 -	Ende Oct.	(- - -)	7,3 -

Die Beobachtungen geschahen gleichzeitig mit den oben vom Bohrloche K. mitgetheilten. An beiden Punkten ergiebt sich eine Uebereinstimmung in der Zu- und Abnahme, welche jedoch nicht minder von den beiderseits gleichmässig wirkenden Einflüssen der Witterung, der Förderung u. s. w., als von dem (übrigens völlig nachgewiesenen) Zusammenhange ihrer oberen Quellen herrühren wird. Eine Gleichheit zeigt sich auch darin, dass bei beiden Bohrlöchern die Förderung aus grösserer Tiefe, und schon die Förderung überhaupt im Vergleiche zum freien Ausflusse eine Verminderung des Salzgehaltes zur Folge hat.

Die Soole aus diesem neuen Bohrloche und aus K. wird auf der Saline Neuwerk zugutegemacht; alle übrigen dortigen Salzquellen bleiben gegenwärtig unbenutzt.

Das Bohrloch **an der Höppener Linde** (in der Reihenfolge P.) liegt über dem vorigen auf einer von Alluvialmassen, besonders von Lehm gebildeten flachen Erhebung, deren höchster Punkt etwas nördlich des Namens „Arlache" auf Taf. III. zu suchen ist. Man bohrte 37 Fuss im aufgeschwemmten Gebirge, ehe man den Pläner erreichte, in welchem das hier 13,75 Fuss mächtige obere Grünsandlager bei 238,25 Fuss angetroffen ward. In dem Bohrloche standen anfangs süsse Wasser, welche sich bis 6,75 und 8 Fuss unter die Hängebank erhoben; erst als man aus 252 Fuss schöpfte, fand man einen Gehalt von 6,83 pCt. Einige Tage später holte man eine Soole von 7,58 pCt. herauf. Damals (1846) stellte man die Arbeit bei 252 Fuss Tiefe ein. Im J. 1848 wurde dann das ursprünglich 3,5 Zoll weite Bohrloch auf 11 Zoll erweitert und in dieser grösseren Dimension fortgesetzt. Mit 564,6 Fuss Tiefe kam man in den Grünsand von Essen. Die bei Unna und Königsborn, wie auch weiter westlich, bekannte zweite untergeordnete Grünsandlage im Pläner fand sich hier nicht. Die Wägung der Soole ergab in verschiedenen Tiefen sehr verschiedene Resultate. Sie hatte bei

242 Fuss Tiefe 6,79 pCt., bei 312 Fuss 5,12 pCt., bei 321 Fuss 6,07 pCt., bei 349 Fuss 7,18 und bei 383 Fuss 6,28 pCt. Freiwilliger Ausfluss trat niemals ein. Bei 576,3 Fuss Tiefe ward ein schon zum Steinkohlengebirge gehöriger sandiger Schieferthon angebohrt. Man arbeitete in dieser Formation noch bis zu 1033 Fuss Tiefe fort, traf Sandstein und schmale Kohlenflötze, ohne dass an der Soole irgend welche Veränderung eingetreten wäre. Später, nachdem das Bohrloch $\frac{3}{4}$ Jahre lang ruhig gestanden, die Soole also Gelegenheit zum Stagniren gehabt hatte, ergab eine im April 1850 angestellte Beobachtung:

in	175	Fuss	Tiefe	9,16	Grad	Wärme	und	7,6	pCt.
-	200	-	-	9,5	-	-	-	7,52	-
-	225	-	-	9,6	-	-	-	7,39	-
-	250	-	-	9,6	-	-	-	7,3	-

Was die Temperatur anlangt, so ergiebt sich aus der vorletzten Beobachtung bei Annahme der Bochumer mittleren Jahreswärme (= 7,34 Grad) auf je 83,6 Fuss und aus der letzten auf je 94,7 Fuss Mehrtiefe 1 Grad Wärmezunahme. Die beiden ersten Beobachtungen nähern sich dem Resultate der vorletzten am meisten.

Nehmen wir im Mittel 90 Fuss an, so berechnet sich für die 18,5 Grad warme Quelle des neuen Bohrloches (Q.) eine Ursprungstiefe von ungefähr 1000 Fuss. Das Grünsandlager des Pläners hat in dieser Gegend einen Neigungswinkel von 1° 50′; nehmen wir für die Auflagerungsebene der Kreide auf dem Kohlengebirge dieselbe Verflachung an, so reicht erstere Formation bei dem neuen Bohrloche bis in ungefähr 800 Fuss Tiefe hinab, also nicht so tief als der Ursprung jener Quelle gesucht werden muss. Jedoch bei der mit den Nachbarquellen, die entschieden der Kreide angehören, ganz gleichen Beschaffenheit dieser Soole dürfen wir deren Ursprung ebenfalls in der Kreide suchen, und werden dadurch zu der Annahme geführt, dass sie aus Klüften von Norden her, wo diese Formation sich tiefer einsenkt, gespeist wird. Schon 70 Ruthen nordwärts ist der Grünsand von Essen erst in etwa 1000 Fuss Tiefe zu suchen.

Endlich ist noch der *alte Soolschacht* **in der Arlache** zu nennen, welcher 1625 angelegt und mit demjenigen am Mailoh einige Zeit für die 1626 erbaute Saline Neuwerk benutzt, aber wegen Armuth und Unergiebigkeit der Soole verlassen

worden ist. Auf vorlängst bekannte Soolvorkommnisse in dieser Gegend deutet schon der Name des Grundstücks „Ar-Lache" hin. Wie gross ehemals der Procentgehalt in diesem Brunnen war, ist nicht bekannt; im J. 1845 floss eine 2,47 procentige Soole aus. Man wältigte damals den 42,75 Fuss tiefen Schacht auf, reinigte ihn vollständig, und fand dann die darin aufgestiegene Soole unten 5,92- und an der Oberfläche 4,2-, im Gemenge 4,85-procentig und 9,53 Grad warm. Letztere Angabe deutet auf 233 Fuss Ursprungstiefe, in welcher hier ungefähr der Grünsandstein des Pläners liegen muss, wonach auf irgend einen Zusammenhang der Quelle mit diesem und mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf zu schliessen ist, dass sie über ihm als wasserdichter Unterlage liegt. Man bohrte von der Sohle des Schachtes aus bis in eine Gesammttiefe von 106,75 Fuss in Schichten des Pläners, die theils aus Mergel, theils aus sandigen Massen bestanden und sich grösstentheils ockrig zeigten. Der Zufluss vermehrte sich sehr merklich, als man 103,6, und zum zweitenmale als man 104,75 Fuss tief anstand, in beiden Fällen jedoch auf Kosten des Gehalts, der zuerst auf 2 und dann auf 1,812 pCt. zurückwich. Der Zufluss belief sich zuletzt auf 2 Kfs. in der Min. Man gab die Bohrarbeit auf, mit welcher man offenbar in ein anderes, nur leichtere Soole führendes Kluftgebiet gerathen war, als worin der Schacht steht. Die Soole in diesem zeigte damals 3,213 pCt. Salzgehalt; dass sie beim Beginn der Arbeit reicher war, dürfte dem theilweise stagnirenden Zustande zuzuschreiben sein, in dem sie sich vorher befunden. Dass sie übrigens im Procentgehalte sehr schwankt, folgt aus nachstehenden späteren Beobachtungen:

	1847	1848	1849	1850
Januar	—	2,12	1,81	—
Februar	—	1,94	1,98	—
März	2,68	1,72	2,07	—
April	—	—	—	3,12
Juni	2,64	2,73	—	—
August	2,51	—	—	—
October	—	1,68	—	—

In der Nähe dieses alten Soolbrunnens, in der sog. kleinen Arlache, zeigen sich die Quellen in den Wassergräben salzhaltig.

VII. Der Landstrich zwischen Werl und Sassendorf.

Einer der Theile Westfalens, welche an natürlich hervortretenden Soolquellen den grössten Reichthum besitzen, ist der Strich des Hellwegs zwischen Werl und Sassendorf. Wir können daselbst 3 Gruppen unterscheiden, von denen die westliche sich an das Werler Soolquellengebiet anreiht und in der Menge und Salzführung seiner Quellen minder hervortritt, während von der mittleren, beim Dorfe Ampen befindlichen Gruppe und von der östlichen in der Stadt Soest Obiges im vollsten Maasse gilt. Eine regelmässige Benutzung dieser Soolquellen findet gegenwärtig nicht statt; ehedem bestand aber zu Soest eine Saline.

a. Die Gegend von Haus Loh.

Es giebt östlich der Stadt Werl viele Stellen, an denen das Wasser einen grösseren oder geringeren Kochsalzgehalt hat, so namentlich in dem Melster Felde südlich von dem, auch auf der Generalstabskarte angegebenen Melster Berge, einem flachen Rücken, der die Niederung des Hellweges dort nördlich begränzt. Alle diese Punkte liegen im Norden der am Gehänge des Haarrückens hinlaufenden Kunststrasse von Werl nach Soest.

Der nächste Punkt liegt im Werler Felde, 410 Ruthen ostnordostwärts von dem östlichen Thore dieser Stadt, jenseits der Kapelle. Die Quellen finden sich nach Aufnahmen des verstorbenen Geheimrath Rollmann aus dem J. 1804 auf einem in der Sammlung der Ministerialabtheilung für Bergwesen zu Berlin beruhenden Situationsplane aufgetragen. Es entspringt dort ein kleiner, nach Osten fliessender Bach.

Ferner liegt zwischen der Werler und der Haus-Lohschen Landwehr ein Grundstück „an der Salzstätte," dem Haus-Lohschen Bosquet nördlich gegenüber, an die Wiesen angränzend. Salzige Quellen habe ich daselbst zwar nicht mehr aufgefunden, aber der Name deutet mit Sicherheit auf deren ehemaliges Vorhandensein hin.

Nördlich von Haus Loh sind an zwei Stellen schwache Soolquellen bekannt und auf einer im Besitze des Werler Sälzercollegiums befindlichen Karte angegeben.

Dann ist noch der Salzbach zu erwähnen, der östlich von Werl unweit Ostönnen entspringt, anfangs ostwestlich, dann aber nach Nordwesten fliesst, sich in der Nähe von Haus Loh nach Norden wendet und endlich in die Aase mündet. Das Wasser desselben ist zwar gegenwärtig nicht reicher an Kochsalz als alle übrigen Gewässer jenes Landstrichs, aber der Name deutet auf einen ehemals grösseren und ohne chemische Reagentien wahrnehmbaren Gehalt mit Bestimmtheit hin.

In der Gemeinde Scheidingen (nordöstlich von Werl) ist auf der Wiese „am Werler Baum" eine Stelle, an welcher, wie mir von gut unterrichteter Seite erzählt wurde, in jedem Frühjahre Salzwasser entspringen soll, welches einen starken ockrigen Absatz bilde *) und den Graswuchs verderbe. Im Herbste zeigten sich die dortigen Gewässer nicht salzhaltig.

b. Die Gegend von Ampen und Kloster Paradies.

Westlich des vormaligen Klosters Paradies und nördlich des Dorfes Ampen (am Hellwege) entspringt ein kleiner Bach, welcher oberhalb Schwefe bei der Schwefer- oder Bockmühle in den Amper Bach einmündet und den Namen „Salzbach" führt. Derselbe durchfliesst einen flachen sumpfigen Boden, welcher sich auch bei niedrigem Wasser nicht mehr als 2 Fuss über dem Wasserspiegel erhebt, häufig aber unter Wasser steht. Die ganze Vegetation hat dort den Charakter, wie ihn die Anwesenheit des salzigen Wassers hervorzurufen pflegt, dabei finden sich überall ockrige und kalkige Absätze über dem Moorgrund, und man hat seit Menschengedenken bemerkt, dass die wilden Tauben sich zahlreich dort niederlassen. Dieses Terrain führt den Namen Salzbrink. In den Acten der Berg- und Salinenbehörde finden sich Andeutungen, dass man daselbst schon um die Mitte des 17. Jahrhunderts Salzquellen gekannt habe; aller Wahrscheinlichkeit nach geht indessen diese Kunde schon in eine viel frühere Zeit zurück, worauf auch die erwähnten sehr alten Benennungen des Baches und Sumpfbodens hindeuten. Es treten im Salzbrink an unzähligen Stellen, namentlich aber rings um eine dort befindliche niedrige Erhöhung herum kochsalzhaltige Quellen her-

---

*) Diesen ockrigen Absatz durch Niederschlag von Eisenoxydhydrat beim Entweichen der Kohlensäure, die das Eisen in dem Wasser gelöst hielt, bilden die Quellen östlich von Werl ganz allgemein.

vor, deren Gehalt zwischen 1 und 2,4 pCt. liegt. Im Jahre 1816 sind dort auf Staatsrechnung zur Untersuchung der Soole viele kleine Gruben bis zu 3 Fuss Tiefe gemacht worden, in welchen sich Soole von $\frac{9}{10}$ bis $3\frac{3}{16}$, meistens aber zwischen 1 und 2 pCt. Rohsalzgehalt sammelte. An der Stelle des reichsten Gehaltes wurde noch in demselben Jahre ein Bohrloch niedergestossen, in welchem jedoch die Soole, je tiefer man kam, an Gehalt abfiel, bis man mit dem 100. Fusse nur noch $1\frac{1}{16}$ pCt. hatte; der Ausfluss war $\frac{1}{4}$ Kfs. Die Ansprüche, welche das Soester Sälzercollegium auf alle in Soest und der Soester Börde (die Aemter Schwefe, Borgeln und Lohne) vorkommenden Soolquellen besitzt, waren Veranlassung, diese Versuche nicht weiter zu verfolgen.

Als Egen im September 1824 die Gegend untersuchte, war die Bohrröhre noch vorhanden, und es floss daraus eine 9,6 Grad warme und 1,2 procentige Soole aus. Die natürlich ausfliessende Soole in der Nähe erreichte diesen Gehalt nicht. Rollmann giebt den Gehalt der Quellen im Salzbrink zu 2,5 bis 3 pCt. und deren Seehöhe zu 266 Fuss an. — Mit Rücksicht auf die obgedachte Temperatur der Bohrlochssohle dürfte deren Ursprung nicht viel höher als in 300 Fuss Tiefe zu suchen sein, wonach es nicht unwahrscheinlich ist, dass sie unmittelbar über oder in dem Grünsandlager des Pläners entspringt, dessen Ausgehendes unweit Ampen, dann am Kortmannshof und zwischen Soest und Hiddingsen, bei Opmünden und anderen Orten den Gegenstand bedeutender Steinbruchsbetriebe macht, und auf Taf. I. in seiner Streichrichtung angegeben ist.

In der Nähe sind noch viele salzige Quellen bekannt: so am Amper Bache, an welchem ebenfalls die Vegetation des sumpfigen Bodens darauf hindeutet, und sich auch ockrige Absätze finden, wo aber der Gehalt der Quellen $\frac{1}{2}$ pCt. nicht übersteigt; — dann im Dorfe Ampen selbst, in Lüdge-Ampen und in Marbke, welche Orte alle drei am Hellwege liegen; — endlich in dem tiefer und weiter nördlich gelegenen Dorfe Paradies, wo mehrere Brunnen salziges Wasser bis zum Gehalte von 1 pCt. führen. Diese schwachen Soolquellen werden von den Bewohnern vielfach zum Tränken des Viehes und anderen ökonomischen Zwecken benutzt. Es giebt ausser denselben in dortiger Gegend ohne Zweifel noch manche andere, die verborgen gehalten werden.

c. Soest.

In dem nördlichen Theile der Stadt Soest brechen an mehreren Stellen Soolquellen hervor, die vor Zeiten auch zur Salzerzeugung benutzt, indessen bereits seit Jahrhunderten, vermuthlich des grösseren Reichthums der Sassendorfer Quellen und des dort minder als in der Stadt gehemmten Gradirwindes wegen, verlassen worden sind; die Saline des letztern Ortes soll um das J. 1100 durch Sälzer von Halle an der Saale angelegt worden sein, und wahrscheinlich nahm die Saline Soest nicht viel später ein Ende. Indessen giebt es noch heute nahe am Brüderthore, dem nordöstlichen Thore der Stadt, eine lange Reihe sehr alter Wohnungen unter einem fortlaufenden Dache, welche den Namen „Leckhäuser", der bekanntlich mit Gradirhäuser gleichbedeutend ist, führen. Welche der vorhandenen Quellen seitens der vormaligen Saline benutzt worden, weiss man nicht.

Der Soester Bach, der auch, und sicherlich nicht ohne Bedeutung, Salzbach genannt worden ist, obschon derselbe jetzt süsses Wasser führt, wird theils aus oberhalb der Stadt entspringenden Quellen gespeist, theils aus dem mitten in der Stadt gelegenen sogenannten Grossen Teiche, in welchem mehrere Quellen hervorbrechen. Es vereinigen sich dort schnell sehr beträchtliche Wassermassen, welche noch innerhalb der Stadt mehrere Mühlen treiben, deren eine die Salzmühle heisst. Der Bach fliesst nach Nordwesten. Auf beiden Ufern desselben entspringen an mehreren Stellen Salzquellen. Hier und da sind dort noch Spuren alter Soolleitungslutten aufgefunden worden.

Nahe dem Salzbache befindet sich in der hauptsächlich für Soolbäder eingerichteten DUFOUER'schen Badeanstalt ein rund ausgemauerter Soolbrunnen von 7 Fuss lichtem Durchmesser und 36 Fuss Tiefe, in welchem der Soolspiegel bei meiner Anwesenheit anfangs October 1853 nach vorangegangenen Regentagen 4 Fuss unter der Hängebank stand; zum Ausflusse soll die Soole niemals kommen, sie wird mittelst Handpumpen gehoben. Die Zuflüsse sollen so reichlich sein, dass die Badeanstalt niemals Mangel gehabt; freilich hat sich der Bedarf meist nicht über 60 Bäder (zu höchstens 24 Kfs.) täglich erstreckt, sodass hiernach die Ergiebigkeit nicht mehr als etwa 1 Kfs. minutlich betragen zu haben braucht. Der Gehalt belief sich anfangs im Mittel auf 2 pCt., hat sich aber auf $1\frac{1}{2}$ pCt.

vermindert. Der Brunnen wurde im J. 1826 hergestellt und traf schon in 20 Fuss Tiefe die erste Soole. Ursprünglich war die Badeanstalt auf der entgegengesetzten Seite des Baches auf einem etwa 10 Fuss tiefer, und von allen Theilen der Stadt überhaupt am tiefsten gelegenen Grundstücke errichtet worden, woselbst ein gewisser UFLACKER im April 1823 bei 10 Fuss Tiefe noch vor Erreichung des festen Gebirges mit einem 4 Fuss ins Gevierte weiten Brunnen eine 5procentige Soole angetroffen hatte. Wir besitzen von EGEN mehrere Beobachtungen dieser Quelle aus dem J. 1824; er fand die Temperatur am 1. Sept. = 10,3 und am 15. Dec. = 9,3 Grad, und den Gehalt bei verschiedenen Wägungen im Nov., Dec. und Febr. = 4,91—5,49 pCt., und er glaubt auf eine Vermehrung der Löthigkeit bei nasser Witterung schliessen zu dürfen. So viel ist sicher, dass die Quelle weder in ihrer Salzführung noch in ihrer Wärme constant war. In den Jahren 1825 und 1826 hatte sie nach anhaltender Dürre nur 2 pCt.; in der Tiefe freilich war vermuthlich der Gehalt höher; in dem letzteren Jahre beobachtete man später 6 pCt.*) — 38 Schritte von dem jetzigen Soolbrunnen entfernt befindet sich dicht am Bache ein 24 Fuss tiefer Brunnen mit süssem Wasser. Zwischen dem alten und dem neuern Soolbrunnen tritt am Bache selbst ebenfalls eine schwache Soole hervor. Wir sehen also auch hier dicht neben einander salzige und trinkbare Quellen entspringen.

In den Acten der Bergbehörde findet sich ein Bericht über die im Januar 1835 vorgenommene Besichtigung eines andern reicheren Soolvorkommnisses. In dem kaum 12 Fuss von dem Bache entfernten BRESSEN'schen Hause No. 152 in der Brüderstrasse, unterhalb der Badeanstalt, war in einem Gemache ein ausgemauertes Loch vorhanden, welches mit $5\frac{3}{4}$ procentiger Soole angefüllt war. In demselben sprudelte mit ziemlich starker Kohlensäure-Entwickelung eine Quelle hervor, deren Salzgehalt man bei 7 Grad Wärme zu $5\frac{7}{8}$ pCt. und deren Ergiebigkeit man zu 0,1 bis 0,2 Kfs. in der Minute bestimmte.

Vor ungefähr 15 Jahren wurde im Hofe des KERSTEN-schen Hauses am Brüderthore nach süssem Wasser 150 Fuss

---

*) Das Soester Wochenblatt vom J. 1827 enthält über diese Soolquellen mehrere Mittheilungen, welche zum Theil hier benutzt worden sind.

tief gebohrt, statt dessen aber eine Soolquelle von mindestens 3 pCt. erhalten, welche aus einem auf das Bohrloch gesetzten Aufständer $2\frac{1}{2}$ Fuss hoch über der Erdfläche ausfliesst — am stärksten im Winter und nach nasser Witterung, am schwächsten und oft gar nicht nach trockenem Wetter. Man hat gegenwärtig den Ausfluss in den Düngerhaufen geleitet und wirkt dadurch mit ausnehmend gutem Erfolge auf dessen Verbesserung ein.

Bei der FAHLE'schen Apotheke am Markte bohrte man ebenfalls vor einer Reihe von Jahren nach süssem Wasser. Man erreichte solches auch in 60 Fuss Tiefe, bohrte aber noch etwas tiefer und bekam dann statt der vorher ausfliessenden trinkbaren, einen Ausfluss salziger Wasser, deren Gehalt $2\frac{1}{2}$ pCt. betrug. Das Bohrloch wurde verstopft.

Auch in dem Nachbarhause stiess man beim Brunnenbohren in 67 Fuss Tiefe auf Soole von geringem Gehalte, nachdem oberhalb eine süsse Quelle getroffen war. Hier wurde nur der untere Theil des Bohrloches verstopft, sodass oberhalb das trinkbare Wasser nutzbar blieb.

Es soll ausser diesen noch manche andere Punkte im nördlichen Theile der Stadt Soest geben, wo man beim Brunnenbohren, gewöhnlich in 30 bis 36 Fuss Tiefe, auf Wasser von grösserem oder geringerem Salzgehalte gekommen ist.

VIII. Sassendorf.

Die Soolquellen von Sassendorf sollen schon vor Karl des Grossen Zeit bekannt gewesen sein. Die Urkunden im Salinenarchive reichen bis 1287 zurück. Der Ort verdankt den Quellen Entstehung und Namen; auf älteren Karten heisst derselbe Salzdorf und im Munde der Bevölkerung Sasstrop.

Es sind dort von alters her **drei Soolbrunnen** vorhanden, welche, wie Tafel IV. zeigt, in einer nicht ganz geraden Linie von N. nach S. auf einander folgen und der Haupt- oder der Grosse, der Caustiner und der Kleine Brunnen genannt werden. Die Seehöhe wird von ROLLMANN für alle drei gleichmässig zu 312 Fuss angegeben, was indessen um einige Fuss zu hoch erscheint, wenn man berücksichtigt, dass der Bahnhof der Westfälischen Eisenbahn zu Sassendorf nur 317,78 Fuss hoch liegt.

Der Grosse Brunnen hat bei $26\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe eine

Weite von 9 und 24 Fuss; die Quelle fliesst ihm von Osten her zu. Die ältesten zuverlässigen Nachrichten über das Verhalten derselben giebt ein amtlicher Bericht vom 30. Juni 1808, wonach der Gehalt damals 8 pCt. (früher $8\frac{1}{2}$ pCt.) betragen hat, zugleich aber wird angeführt, dass nach der Versicherung der Besitzer in trockener Jahreszeit ein Herabgehen bis zu 6,5, ausnahmsweise sogar bis zu 5 pCt. vorgekommen. Insbesondere wird erwähnt, dass im Frühjahre, zumal infolge Thauwetters nach schneereichem Winter der Gehalt sich steigere. Nach EGEN würden die Schwankungen nicht so gross sein, sondern zwischen 7 und 8,125 pCt. liegen. Dieses Maximum kam im März 1822 vor; das Minimum tritt gewöhnlich im Juni und Juli ein. Die Zunahme des Gehalts bei nasser und die Abnahme bei trockener Witterung stellt EGEN (1824) als unzweifelhafte Thatsache hin, und die Beobachtungen der neuern Zeit haben nur dazu gedient, sie zu bestätigen. Der genannte Forscher führt ein Beispiel an, wonach im Spätherbste 1825 nach Eintritt anhaltend nasser Witterung im Sassendorfer Hauptbrunnen der Gehalt um 0,25 pCt. zugenommen habe, 19 Tage später als der Einfluss der Nässe sich beim Kolk (Teich) in Soest durch hohen Wasserstand bemerklich gemacht; nach weiteren 7 Tagen sei abermals 0,25 pCt. mehr beobachtet worden. Der vorhin erwähnte hohe Gehalt pflegt in neuerer Zeit nicht mehr einzutreten, auch beträgt die mittlere Löthigkeit, welche 1826 noch auf 7,5, und 1834 auf 7 geschätzt wurde, jetzt nur 3,5 bis 4 pCt. — Die Ergiebigkeit der Quelle schwankt nach der Jahreszeit zwischen 2,5 und 5 Kfs.; eine allgemeine Verminderung derselben neben den periodischen Veränderungen ist nicht nachgewiesen. — Die Temperatur wurde von ROLLMANN in einer nicht angegebenen Jahreszeit zu 9, von H. v. KUMMER im Winter 1822—23 zu 8, von EGEN am 10. Sept. 1824 zu 10,6 Grad R. bestimmt. Fortlaufende Beobachtungen aus dem J. 1828, denen man indessen nur einen geringen Grad von Zuverlässigkeit beimessen darf, ergaben im Juli und August 11,5 bis 12, im November 8 Grad, in den übrigen Monaten (ausser Januar und December, wo nicht beobachtet wurde) Temperaturen, welche zwischen diesen Gränzen liegen und in ihren Bewegungen denen der Luftwärme entsprechen.

Der Caustiner Brunnen ist 23,5 Fuss tief und 3,5 Fuss ins Gevierte weit. Derselbe ist, gleich dem vorigen, sehr alt, war aber im J. 1596 verschüttet worden und wurde erst im

J. 1800 wieder aufgewältigt. Nach dem obgedachten Berichte aus 1808 hat der Salzgehalt der Quelle damals 8 pCt. betragen, aber je nach der Witterung in ähnlicher Art geschwankt, wie der im grossen Brunnen. EGEN giebt als Maximum 7,75 bis 8, als Minimum 6 und im Durchschnitte 7,5 pCt. an. Für das J. 1826 wird der Durchschnitt nur zu 6,5 pCt. angegeben. In den vierziger Jahren dagegen waren es im Winter nur 5,5 bis 6, und im Sommer gar nur 2,5 pCt. Da man die Quelle nicht benutzte, war es sehr zweckmässig, sie zu verstopfen, was vor 9 Jahren geschehen ist. — Die Ergiebigkeit betrug im Mittel 1,5 Kfs., sie war nicht constant. — Die Temperatur wird von ROLLMANN zu 9, von EGEN (10. Sept. 1824) zu 9,5, von KARSTEN nach, ich weiss nicht, welcher Quelle zu 11 Grad R. angegeben. Im Winter 1822—23 wurden 8 Grad beobachtet.

Der Kleine Brunnen hat 17 Fuss Tiefe und ist mit Bruchsteinen bei $7\frac{5}{12}$ Fuss Durchmesser rund ausgemauert. Der Gehalt seiner Quelle ist ausserordentlich schwankend und lag zwischen 1,3 und 8 pCt., eine Höhe, welche schon seit einer Reihe von Jahren nicht mehr erreicht wird. EGEN führt von mehreren Jahren den Gehalt an:

1817	Mittel:	7,5	pCt.;	Min. im	Dec.	6,5 pCt.
1818	-	?	- ;	-	- -	5,5 -
1819	-	5,5	- ;	-	Nov., Dec.	3,5 -
1820	-	6,5	- ;	-	- Nov.	4,75 -
1821	-	7,5	- ;	-	- Sept.	7 -
1822	-	6,75	- ;	-	- Dec.	4 -
1825	-	6,5	- ;	-	- Sept.	2 -

Diese bedeutenden Schwankungen mögen theilweise durch die unmittelbar neben dem Soolbrunnen liegende süsse Quelle*) verursacht werden, allein die abwechselnd grössere oder geringere Vermengung mit süssem Wasser erklärt, wie schon EGEN bemerkt hat, diese Veränderlichkeit nicht, da die Schwankungen der Ergiebigkeit bei der süssen Quelle weit beträchtlicher sind als bei der Soole, indem die Steigerung durch nasses Wetter bei jener das 4- bis 10fache, bei dieser aber noch lange nicht das

*) Auch im Soolschachte ist eine süsse Quelle vorhanden, welche an dem der Soolquelle gegenüberliegenden Schachtstosse hervortrat, aber schon vor alters durch Mauerung abgedämmt ist. Obige süsse Quelle ist vielleicht die nämliche.

Doppelte der gewöhnlichen Zuflussmenge beträgt. Man kann für letztere 0,5 Kfs. in der Min. annehmen. Der Gehalt war 1826 im Mittel nur 4,5 pCt. (am 12. Juni 2,5, am 28. Aug. 2,25) und soll sich seitdem noch mehr verringert haben, was die Veranlassung war, im Laufe der vierziger Jahre den Brunnen zuzudämmen. — Die Temperatur der Quelle ist von ROLLMANN zu 10,6 und von EGEN zu 9,4 Grad bestimmt worden, scheint also nicht constant gewesen zu sein; H. v. KUMMER fand im Winter 1822—23 sogar nur 8 Grad.

Auch zu Sassendorf, wie auf den andern Salinen, hat die Veränderlichkeit der Brunnenquellen und die Hoffnung auf Erzielung reicherer Soolen zu Bohrversuchen gereizt. Der erste derselben wurde im J. 1824 zwischen dem Caustiner und dem Kleinen Brunnen begonnen, aber infolge einer Einklemmung des Bohrgestänges schon bei 52 Fuss Tiefe wieder aufgegeben. An derselben Stelle fing man dann im J. 1825 von neuem zu bohren an. Bei diesem Bohrloch **No. I.** war mit 15,5 Fuss das aufgeschwemmte Gebirge durchsunken und der Plänermergel erreicht, welcher schon im 29. Fuss eine 6,5 procentige Soole lieferte, die später auf 6 pCt. herabging, sich aber in $59\frac{1}{2}$ Fuss der Tiefe auf 6,5 und bei 88 Fuss bis zu 6,75 pCt. anreicherte, und mittelst einer eingehängten Pumpe 1,3 Kfs. in der Min. ausgab. Als man 99 Fuss tief war, bemerkte man während der Bohrarbeit eine starke Trübung der in jenen Tagen 7,125 procentigen Caustiner Quelle, mit welcher ein Zusammenhang vorher nicht wahrgenommen war. Fand jetzt im Caustiner Schachte Pumpenbetrieb statt, und wurde dadurch in diesem das Niveau bis 10 Fuss unter der Hängebank niedergezogen, so sank die Soole im Bohrloche, umgekehrt aber fiel der Spiegel im Schachte nicht (stieg sogar einmal), während im Bohrloche gepumpt wurde. Bei 99,5 Fuss Tiefe gab man die Bohrarbeit aus Besorgniss, dem Caustiner Brunnen zu schaden, auf; vor Ort war damals die Soole 6,75, am Spiegel 4,5 procentig; es liessen sich minutlich 2,2 Kfs. daraus entnehmen. Zum Ausflusse gelangte diese Quelle nicht. — Im J. 1835 wurde die Arbeit wieder aufgenommen, und mit glücklichem Erfolge, denn schon bei 103,3 Fuss ward eine von selbst ausfliessende 8,125 procentige Soole erschroten. Der Gehalt des Ausflusses nahm jedoch beim weitern Vorrücken der Arbeit wieder auf 4,6 pCt. ab, während die aus obiger Tiefe geschöpfte Soole stets jenen hohen Gehalt zeigte,

die tieferen Zuflüsse aber ebenfalls darunter blieben. Erst als man in $261\frac{11}{12}$ Fuss stand, sank plötzlich der Bohrer um 8 Zoll, und gleichzeitig fiel das Niveau der (damals infolge trockener Witterung nicht ausfliessenden) Soole um 1 Fuss; dasselbe stieg später wieder, fiel, als man fortbohrte, noch einmal und erhob sich auch wieder, ohne dass im Gehalte und sonst Veränderungen wahrzunehmen gewesen wären. Offenbar war hier der Bohrer in eine leere Kluft gerathen, für welche derselbe eine Verbindung nach oben hin mit der im Bohrloche stehenden Soolensäule herstellte; diese musste mithin Soole abgeben, und ihr Spiegel musste sinken, bis jene Kluft gefüllt war, worauf die natürlichen Zuflüsse des Bohrloches allmälig wieder eine Erhebung des Niveaus hervorzubringen vermochten. So ist auch das wiederholte Sinken dem Erbohren einer zweiten ähnlichen Kluft zuzuschreiben. — Als man 264,75 Fuss tief war, hatte die Soole oben 8, und vor Ort 9,25 pCt.; sie war ganz klar, nicht wie bisher durch Bohrschlamm getrübt. Man schloss hieraus auf das Vorhandensein einer in jener Tiefe sich horizontal oder abwärts ergiessenden Quelle, welche den Schlamm hinwegführte. Ganz kurz darauf schlug der Bohrer abermals in eine offene Kluft ein, jedoch ohne Einwirkung auf die Soole; man zog das Gestänge aus; auch jetzt noch erfolgte kein Soolenausfluss; aber $\frac{1}{2}$ Stunde hernach stieg eine 9,25 procentige Quelle daraus auf, und zwar in einem aufgesetzten Rohre 4 Fuss hoch. Diese eigenthümliche Erscheinung dürfte sich dadurch erklären lassen, dass man zwischen der Spalte, in welche das Gestänge einschlug, und derjenigen, in welcher die Quelle ihren Sitz hat, eine dichte Gebirgswand annimmt, welche wahrscheinlich durch den niederfallenden Bohrer angeritzt, aber nicht völlig zerstossen, dann aber allmälig von der Gewalt des steigkräftigen Wassers durchbrochen worden. Der Gehalt dieser zutage gedrungenen Soole nahm schon am folgenden Tage auf 8,25 und 8 pCt. ab. Jetzt ist sie durchschnittlich $6\frac{7}{8}$ — 7 procentig, sinkt aber im Sommer und Herbste wohl bis $5\frac{1}{2}$ pCt. herab. Die freiwillige Ausgabemenge war anfänglich 4 Kfs. in der Minute, hat sich aber ebenfalls sehr bald auf weniger als die Hälfte, ja fast auf ein Drittel vermindert.

Gegenwärtig ist es dies Bohrloch No. I., aus welchem, nachdem es lange Jahre unbenutzt gestanden, die Saline ihren Bedarf an Soole zur Salzerzeugung entnimmt, während die drei Brun-

nen ausser Gebrauch gesetzt worden sind. Man förderte aus dem Bohrloche mittelst der darauf aufgestellten Dampfkunst in dem Jahre:

1851	in 4129	Betriebsstunden	1,846740	Kfs. Soole
1852	- 5973	-	2,412500	- -

Da während dieser Betriebszeit fast nichts in die wilde Fluth ging, so stellen diese Zahlen sehr nahe die wirkliche Ergiebigkeit der Quelle dar, die sich hiernach auf 1 Min. für 1851 auf 7,45 und für 1852 auf 6,74 Kfs. berechnet. In dem zweiten Jahre scheint der stärkere Betrieb die minutliche Ausgabemenge herabgezogen zu haben.

Wir müssen hier noch einer merkwürdigen Erscheinung gedenken, welche sich in diesem Bohrloche im Juni 1844 zugetragen. Der Ausfluss betrug am 24. in der Minute 1,18 Kfs. Vom 24. zum 25. vermehrte sich die Soolenmasse des Behälters, in welchen das Bohrloch ausgiesst, um 1083 Kfs., indem zur Bespeisung der Gradirwände nicht fortdauernd Soole gehoben wurde; hierdurch stieg der Soolspiegel dieses Behälters bis zu 20 Zoll. Am 25. mittags hörte der Zufluss plötzlich ganz auf, und die Soole des Behälters floss ins Bohrloch zurück; der Spiegel sank vom 25. zum 26. um $4\frac{1}{2}$, und am 26. von mittags 12 bis nachmittags 3 Uhr noch um $2\frac{1}{2}$, zusammen um 7 Zoll, wonach sich eine Verminderung um 379 Kfs. ergiebt; bis abends 6 Uhr verschwanden dann weitere 54 Kfs. Dabei stieg der Gehalt der Soole um fast 3 pCt., und die ihr sonst eigenthümliche bedeutende Menge von freier Kohlensäure war nicht mehr bemerkbar. Um sich über diese Vorgänge Aufklärung zu verschaffen, schöpfte man mit einem Soollöffel aus verschiedenen Tiefen des Bohrloches Soole und wog diese, wobei die in umstehender kleinen Tabelle aufgeführten Procentgehalte ermittelt wurden.

Tiefe	26. Juni		27. Juni			28. Juni		29. Juni	
Fuss	Nachm. 3	Nachm 6	Vorm. 6	Mitt. 12	Nachm 6	Vorm. 6	Nachm. 6	Vorm. 6	Nachm. 6
0	$7\frac{5}{8}$	—	—	—	—	—	—	—	—
10	$10\frac{3}{8}$	$10\frac{2}{8}$	$9\frac{7}{8}$	$9\frac{2}{8}$	9	9	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{3}{8}$
15	$10\frac{6}{8}$	—	—	—	—	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{3}{8}$
20	$10\frac{6}{8}$	$10\frac{7}{8}$	$9\frac{7}{8}$	$9\frac{2}{8}$	9	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{2}{8}$	$8\frac{2}{8}$
30	$10\frac{6}{3}$	9	$8\frac{7}{8}$	—	—	—	—	—	—
50	$10\frac{6}{8}$	8	9	8	8	$7\frac{7}{8}$	8	$7\frac{15}{16}$	$7\frac{6}{8}$
100	$10\frac{6}{8}$	$8\frac{7}{8}$	9	$8\frac{2}{8}$	$8\frac{1}{8}$	8	8	8	$7\frac{7}{8}$
150	$10\frac{6}{8}$	—	—	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{7}{8}$	8	8	8	$7\frac{7}{8}$
200	$10\frac{6}{8}$	—	$9\frac{2}{8}$	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{1}{8}$	$8\frac{1}{16}$	$8\frac{1}{8}$	8
210	$10\frac{6}{8}$	$8\frac{2}{8}$	—	—	—	—	—	—	—
265	$10\frac{6}{8}$	—	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{6}{8}$	—	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{1}{8}$	$8\frac{1}{8}$	8

Bemerkenswerth ist, dass in einem etwa 100 Schritt von dem Bohrloche entfernten Brunnen, dessen Wasser früher $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ pCt. Salz hielt, am 26. und 27. Juni dieser Gehalt auf $6\frac{1}{2}$ pCt. stieg, um dann in wenigen Tagen wieder auf $2\frac{1}{2}$ und nachher auf $\frac{3}{4}$ pCt. abzufallen. Die Bohrlochsquelle floss am 27. morgens wieder freiwillig in früherer Stärke aus, der Salzgehalt blieb aber, wie vorstehende Tabelle anschaulich macht, noch eine Zeitlang über dem gewöhnlichen Stande und sank erst am 29. auf diesen zurück. Die Temperatur der Soole war am 26. allerwärts in dem Bohrloche bis zu 262 Fuss hinab 13 Grad R. warm; auch am 27. beobachtete man 13 Grad; eine Steigerung gegen früher hatte nicht stattgefunden. Die in jenen Tagen geschöpfte Soole war meistens trübe, während man sonst bei dieser Bohrquelle völlige Klarheit gewohnt ist. — Die Erklärung dieser Erscheinung soll unten versucht, hier dagegen noch darauf aufmerksam gemacht werden, wie die in der Tabelle mitgetheilten Beobachtungen im allgemeinen das Maximum des Gehaltes nicht im Tiefsten, sondern bei 10 und 20 Fuss, das Minimum aber bei 50 Fuss, und unterhalb dieser Stelle wieder höhere Procente nachweisen.

Das Bohrloch **No. II.** liegt fast in derselben Linie wie die 3 Soolbrunnen und No. I., nördlich von diesen; siehe Taf. IV.' Dasselbe stammt ebenfalls aus dem J. 1825. Man bekam auch

hier sehr bald eine 6 procentige Soole, gab jedoch die Arbeit schon mit ungefähr 100 Fuss Tiefe wegen eines Bohrlöffelbruches auf, ohne andere Schichten als die oberen des Plänermergels durchsunken zu haben. Die erschrotene Quelle hat $6\frac{1}{8}$ bis $6\frac{3}{4}$, nach nasser Witterung auch wohl ausnahmsweise 7 pCt. Salzgehalt, und es können minutlich 3 Kfs. daraus entnommen werden. Auch diese Soole ist 13 Grad R. warm.

Das Bohrloch **No. III.** liegt nicht bei der Saline selbst, sondern unterhalb derselben an dem zu Sassendorf entspringenden Rosenögger Bache*) westlich des Hofes von RUMKER SCHULTE.**) Die im J. 1845 begonnene Bohrarbeit hatte zunächst 27,25 Fuss aufgeschwemmtes Gebirge zu durchsinken, in welchem bereits eine 1,625 procentige, bis zu 2 Fuss über den Spiegel des Baches aufsteigende Soolquelle angetroffen ist. Demnächst kam man in den Plänermergel und drang darin bis zur Tiefe von im ganzen 173,25 Fuss vor, ohne eine reichere als 4,5 procentige Quelle zu erhalten. Das mit 5 Zoll Weite begonnene Bohrloch wurde darauf aus technischen Gründen aufgegeben und an derselben Stelle ein neues mit 10 Zoll Weite in Angriff genommen. Dasselbe gab bei 164 Fuss eine am Ausflusse 5 procentige, nachher aber wieder eine schwächere Soole, die in den verschiedenen Tiefen in allen Abstufungen zwischen 3 und 4,5 pCt. schwankte, letzteren Gehalt aber nur einmal übertraf, indem man von 918 bis 942 Fuss Tiefe vorübergehend 4,75 pCt. hatte. Die vor Ort geschöpfte Soole freilich besass einen höhern Gehalt, nämlich aus 800 Fuss Tiefe 6 pCt. und dann bald mehr, bald weniger, aus 918 Fuss 7, aus 991 und 1008 Fuss 8, aus 1010 Fuss 7,125 pCt. Von Zeit zu Zeit war eine geringe Vermehrung des Ausflusses bemerklich; besonders ergiebige Quellen sind aber bis zum September 1853, wo man in der letztangegebenen Tiefe stand, nicht erschroten. Der Ausfluss ist nicht ganz constant; im Mittel beläuft er sich auf $\frac{1}{3}$ Kfs. in d. Min. Die durchbohrten Gebirgsschichten bestehen in Plänermergel von bald grösserer, bald geringerer Festigkeit und meistens heller grünlich-grauer

---

*) Dieser Bach tritt, gleich so manchen anderen im Westfälischen Kreidegebirge sofort mit einem grossen Wasserreichthum zutage; derselbe hat schon im Dorfe Sassendorf die ansehnliche Breite von 12 Fuss und treibt daselbst eine Mühle.

**) Auf der Generalstabskarte als „Bumken“ angegeben.

(von 626 bis $629\frac{7}{12}$ Fuss vorübergehend von rother) Färbung.*) In diesem Mergel fand man das, auch zu Neuwerk durchbohrte, südlich von Sassendorf am Ausgehenden in zahlreichen Steinbrüchen gebaute Grünsandsteinlager zwischen dem 610. und 624. Fusse. Die Soole veränderte sich bei Durchbohrung dieses Lagers nicht. — Ueber die Temperatur enthält das Bohrregister folgende Beobachtungen:

bei	465	Fuss	Tiefe	10	Grad	R.
-	591	-	-	11	-	-
-	825	-	-	12	-	-
-	845	-	-	13	-	-
-	886	-	-	13	-	-

Ist die mittlere Jahreswärme 7 Grad R.**), und die Tiefe, bis zu welcher eine constante Temperatur der Erdkruste fehlt, 36 Fuss, so ergiebt sich aus der ersten und der letzten dieser Beobachtungen übereinstimmend eine Zunahme von 1 Grad auf je 140 Fuss Mehrtiefe, also eine auffallend langsamere Steigerung, als für die anderen Punkte des Westfälischen Kreidegebirges, für welche wir zu einer derartigen Berechnung das Material hatten. Zugleich dürfen wir aus obigen Angaben schliessen, dass keine der übrigen Sassendorfer Quellen aus einer grösseren als der hier erreichten Tiefe stammt.

Das im J. 1851 niedergestossene Bohrloch **No. IV.** liegt südwestlich der Saline, gegen 200 Schritte davon entfernt, an

---

*) Dieses roth gefärbten Gebirges ist schon im ersten Abschnitte Erwähnung geschehen.

Die in diesem Bohrloche angetroffenen, sehr festen, braunen, quarzigen Massen mit Holzfaserstructur hat schon Roemer erwähnt. Zeitschr. der geol. Ges. VI. S. 169. Man wird sie als verkieselte Baumstämme ansprechen müssen, die ja nicht so sehr selten sind. Zu bemerken ist, dass das betr. Bohrmehl mit wenig Rückstand verbrennt. Man traf solche Massen bis jetzt 4mal: zwischen 584 und 586,5, zwischen 888 und 891, zwischen 955 und 960 und zwischen 970 und 980 Fuss der Tiefe.

**) Wenn Bochum, wie mehrfach angeführt, nach dem Durchschnitte von 1820—51 eine mittlere Jahreswärme von 7,34 Grad, nach dem Durchschnitte der warmen Jahre 1848—51 aber eine solche von 7,95 hat, und sich für Paderborn (Dove „über die klimatischen Verhältnisse des Preussischen Staates") nach den Beobachtungen von 1848—52 im Mittel 6,91 Grad, nach denen von 1848—51 aber 6,705 Grad berechnen, so dürfte für Sassendorf die obige Annahme nicht weit von der Wahrheit entfernt sein.

dem Fahrwege von Soest nach Sassendorf, noch innerhalb dieses Dorfes. Dasselbe ist 240 Fuss tief und liefert eine mit 1,75 pCt. Salzgehalt ausfliessende, vor Ort 2,5 pCt. haltende Soole, welche nicht benutzt wird.

Das Bohrloch **No. V.** ist im J. 1853 hergestellt worden, in der Hoffnung, die Soole des Grossen Brunnens, auf dessen Boden dasselbe angesetzt ist, zu verbessern. Als man 79,75 Fuss tief stand, war die Soole vor Ort $8\frac{1}{4}$ procentig; man bohrte bis zu 83,4 Fuss und war dann im stande, minutlich 0,92 Kfs. Soole aus dem Bohrloche zu fördern, welche, wenn die Soole des Brunnens zusumpfe gehalten wurde, 7 pCt. hielt, aber auf 6,25 zurückfiel, sobald die Soole im Brunnen aufstieg. Der Zweck der Bohrarbeit ist also eigentlich nicht erreicht.

Ausser der obigen, giebt es zu Sassendorf noch mehrere Vorkommnisse schwächerer Soolen. Im allgemeinen sind die Wasser westlich des Baches fast alle mehr oder weniger gesalzen, was östlich nicht in dem Maasse der Fall ist. Wir nennen folgende Punkte: In dem Teiche des Dolffsschen Gutes steigt eine $2\frac{3}{4}$ procentige, und gegen 100 Schritt unterhalb dieser Stelle in einem Graben eine $1\frac{1}{2}$ procentige Soolquelle freiwillig zutage. Der Brunnen des Gastwirths Lohöfer zu Sassendorf (siehe Taf. IV.) enthält salziges Wasser; dasselbe war vor dem beim Bohrloche No. I. erwähnten Ereignisse vom Juni 1844 sehr schwach gesalzen; der Gehalt nahm, wie oben berichtet, plötzlich zu und fiel dann wieder ab. Südöstlich und nordwestlich von Sassendorf sind in der Nähe keine Soolquellen bekannt.

IX. Der Landstrich zwischen Sassendorf und Westernkotten.

Der nächste, bekannt gewordene soolführende Punkt östlich von Sassendorf ist der Hof von Lörbrocks*) bei **Lohne,** woselbst vor mehreren Jahren beim Brunnenbohren salziges Wasser angetroffen ist, dessen Zufluss jedoch vor näherer Untersuchung verstopft worden ist.

Weitere Soolvorkommnisse sind erst in der Gegend der Stadt **Erwitte** bekannt geworden, obschon es nicht wahr-

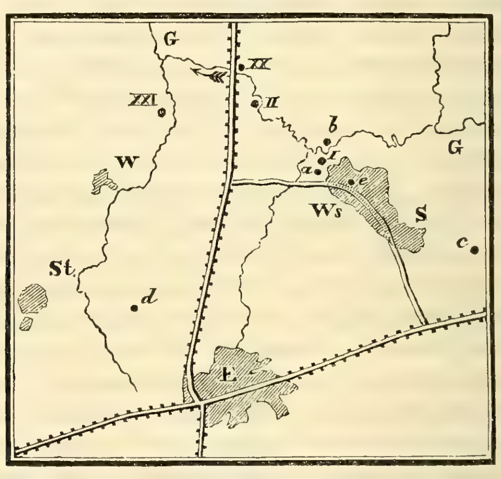
---

*) Auf der Generalstabskarte als „Lörbauks Hof" angegeben.

scheinlich ist, dass sie in dem zwischenliegenden Striche ganz fehlen sollten. Einer nicht hinlänglich verbürgten Nachricht zufolge soll zu Erwitte eine Saline gestanden haben*), von der sich jedoch keinerlei Spuren mehr vorfinden. War sie vorhanden, so wird es in der unmittelbaren Nähe auch Soole gegeben haben.

Westlich von Erwitte etwa in der Mitte des Dreiecks zwischen der Stadt und den Ortschaften Weckinghausen und Stierpe tritt am s. g. Salzspringe, dem mit *d* bezeichneten Punkte des beigedruckten Holzschnittes, eine arme Soolquelle hervor,

Norden.



E Erwitte.
Ws Westernkotten.
S Schäferkamp.
W Weckinghausen.
St Stierpe.
G G Giesler Bach.
a. b. c. d. e. Natürliche Soolquellen.
I. II. XX. XXI. Bohrlöcher auf Soole.

welche seit Menschengedenken bekannt ist. Hr. Salinendirektor Bischof fand sie im Mai 1854 0,444 procentig (bei 15 Grad R.) und 11 Grad warm, und schätzt die Ausflussmenge auf höchstens $\frac{1}{4}$ Kfs. in der Minute. Die Quelle geht einem naheliegenden Abflussgraben zu, der in der Richtung nach Weckinghausen läuft und sich in den Giesler Bach ergiesst.

---

*) Koch-Sternfeld sagt in seinem Buche über die deutschen Salzwerke (München 1836) II. Abth. S. 60: „Ein Salzwerk auf Erwit, einst ein Königshof, ruht". Die Saline Westernkotten ist nicht damit gemeint, da diese unmittelbar vorher schon genannt wird, auch damals nicht kalt lag.

Das in den Acten der Bergbehörden erwähnte Soolvorkommniss „auf dem Pundstein" oder „auf dem Fundstein" scheint mit dem obigen identisch zu sein.

Ausserdem will man noch an einem andern Punkte der unmittelbaren Umgebung von Erwitte, nämlich 7 Minuten nordöstlich der Stadt, am s. g. Flachsohre deutliche Spuren von Soole angetroffen haben. Sie sind weder auf dem vorstehenden Holzschnitte, noch auf Taf. I. angegeben, weil ich sie nicht aufzufinden vermochte, auch alle nähern Nachrichten darüber fehlen.

X. Westernkotten.

In der Ortschaft Westernkotten oder Dreckkotten, welche dem dortigen Salzwerke Entstehung und Namen verdankt, giebt es an der mit *e* bezeichneten Stelle des Holzschnittes auf voriger Seite seit alter Zeit **drei Soolbrunnen,** welche nahe bei einander in einer geraden, von O.S.O. nach W.N.W. streichenden Linie liegen und sämmtlich in dem dort zutage anstehenden weissen Plänermergel abgeteuft sind. Ihre oberen Theile sind in Bohlenzimmerung gesetzt; unten bedurften die festen Gebirgsstösse einer solchen nicht. Der Kappelbrunnen ist der am weitesten nach Norden, d. h. nach der Fallrichtung des Gesteins vorgeschobene, und zugleich ist er der tiefste, indem er 55 Fuss misst. 40 Fuss ostsüdöstlich von ihm liegt der Haupt- oder Mittelbrunnen von 45, und weitere 43 Fuss ostsüdöstlich der Windmühlenbrunnen von ebenfalls 45 Fuss Tiefe. Die drei Brunnen haben ihre Hängebank 294 Fuss über der Meeresfläche *). Sie scheinen durch Gebirgsklüfte mit einander in Verbindung zu stehen, wenigstens ist es inbetreff des Kappelbrunnens, der die Schichten, worauf die Nachbarbrunnen mit ihrer Soole stehen, durchschnitten hat, und in ein etwas tieferes Niveau eingedrungen ist, erwiesen, dass er einen Theil seiner Zuflüsse, wenn nicht alle, aus ihnen erhält, daher derselbe, wenn diese durch den Betrieb stark in Anspruch genommen wurden, unergiebig war und beim Stillstande der in jenen aufgestellten Pumpen die meiste Soole führte.

---

*) Nach Rollmann's Messungen 327 Fuss, was nach den neuern Bestimmungen der Höhen der benachbarten Bohrlöcher zu hoch gegriffen ist.

Aus allen drei Brunnen floss die Soole freiwillig zutage, wenn auch nur in der geringen Menge von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Kfs. in der Minute. Zur Soolförderung dienten, solange diese Brunnen für die Saline benutzt wurden, Pumpen, welche im Windmühlen- und im Hauptbrunnen durch eine gemeinschaftliche Rosskunst, und im Kappelbrunnen durch ein Tretrad bewegt wurden und mehr Soole als den erwähnten freiwilligen Ausfluss gaben. Die Ergiebigkeit der Quellen ist veränderlich und bei regnigtem Wetter, unter gleichzeitiger Zunahme des Salzgehaltes, grösser gewesen als bei trockener Witterung, wie wir schon in einer 1790 niedergeschriebenen Beschreibung des Westernkottener Salzwerks von Dr. Seetzen erwähnt finden.*) An genauen und fortlaufenden Beobachtungen fehlt es übrigens auch hier, und es kann nur angeführt werden, dass bei angestrengter Soolförderung der Hauptbrunnen der ergiebigste ist und im Jahre 1843 durchschnittlich jeden Tag 1920, der Windmühlenbrunnen 1280, beide zusammen also 3200 Kfs. lieferten, woraus sich für die Minute 2,22 Kfs. berechnen. Bei dieser Soolförderung wurden beide Brunnen vollständig zusumpfe gehalten; da aber die geringe Production der Saline von 500 und später von 720 Lasten Salz nur etwa $\frac{3}{4}$ dieser Soolenmenge in Anspruch nahm, so fand in der Regel ein minder angestrengter Betrieb statt. Beim Kappelbrunnen schwankt die Ergiebigkeit zwischen $\frac{2}{3}$ und $1\frac{1}{2}$ Kfs. Während des Betriebes der zwei Nachbarbrunnen war im Durchschnitte hier auf nicht mehr als 0,25 Kfs. in der Minute zu rechnen, sodass auf alle drei Brunnen zusammen 2,47 Kfs. kamen. Die neueste genaue Messung ist am 1. August 1845 vorgenommen worden und hat beim Windmühlenbrunnen 1228,8, beim Hauptbrunnen 1766,4 und beim Kappelbrunnen 571,2, zusammen 3566,4 Kfs. auf den Tag ergeben. Jetzt fliessen alle 3 Brunnen ungenutzt aus. Ob abgesehen von den periodischen Schwankungen die durchschnittliche Ergiebigkeit derselben im Laufe der Zeit sich gleich geblieben ist, weiss man nicht. Da eine regelmässige Messung des Ausflusses nie stattgefunden hat, und nicht die ganze Soolenmenge für den Salinenbetrieb benutzt worden ist, so konnte eine etwaige geringe Abnahme leicht unbemerkt bleiben.

---

*) Journal für Fabrik, Manufaktur, Handlung und Mode, XVIII. Band, S. 108.

Die Salzführung der Quellen ist, wie schon erwähnt, Veränderungen unterworfen, die mit den Witterungszuständen in Zusammenhang zu stehen scheinen. Die Litteratur enthält mehrere Angaben, welche der Zeit nach nicht weit aus einander liegen, daher einen Schluss auf das Vorhandensein und den Umfang dieser Schwankungen gestatten. KEFERSTEIN hat im J. 1823 den Gehalt der Soole, welche benutzt wird, zu 8,5 pCt. angegeben *), während ROLLMANN **) jede der drei Quellen zu $8\frac{1}{16}$ = 8,0625 procentig aufführt, und EGEN ***) die des Windmühlenbrunnens zu 8,815, des Hauptbrunnens zu 8,378 und des Kappelbrunnens zu 8,057 pCt. bestimmt hat. Letzterer bemerkt ausdrücklich, er habe seine Beobachtungen zwischen Weihnachten und Neujahr 1824 angestellt und ist zweifelhaft, ob er den Unterschied seines Resultats gegen das ROLLMANN'sche der Ursache, dass er im Winter, wo die Soole ungewöhnlich reichhaltig war, beobachtete, oder derjenigen, dass er die Soole schöpfen liess, nachdem die Brunnen einige Zeit ausser Betrieb gewesen waren, zuschreiben soll. Ein geringer Unterschied ist jedenfalls auch auf Rechnung der Verschiedenheit der Instrumente zu schreiben. Die aus späterer Zeit bekannten Wägungen der Soole ergeben einen geringeren Salzgehalt; so besagen die Angaben in den jährlichen amtlichen Verwaltungsberichten durchschnittlich 8 pCt. für alle drei Quellen, und die von Herrn WEIERSTRASS aus dem J. 1843 für den Haupt- und den Windmühlenbrunnen ebenfalls nur 8 pCt.; doch fand derselbe Beobachter am 1. August 1845 8,16 pCt. Will man aus diesen Thatsachen nun auch nicht den bestimmten Schluss ziehen, dass der Salzgehalt jener Quellen mit der Zeit abgenommen habe †), so dienen sie doch wenigstens nicht dazu, die entgegengesetzte, vielfach ausgesprochene Ansicht von der Unveränderlichkeit jener Quellen wahrscheinlich zu machen. Es darf dabei nicht unerwähnt bleiben, dass der Betrieb der Saline Westernkotten in älterer Zeit ganz unbedeutend, also die Benutzung der Soolbrunnen und der Pum-

---

*) Teutschland, geognostisch-geologisch dargestellt. II. Band, 3. Heft S. 336 und III. Band, 1. Heft S. 180.

**) NÖGGERATH's Rheinland-Westfalen III. Bd., Tab. zu S. 56.

***) KARSTEN's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen. XIII. Bd. S. 316.

†) Die älteren Verwaltungsberichte geben z. B. für die Jahre 1822 und 1823 ebenfalls nur 8 pCt. an. KARSTEN's Salinenkunde S. 246 im I. Thl. scheint diesen gefolgt zu sein.

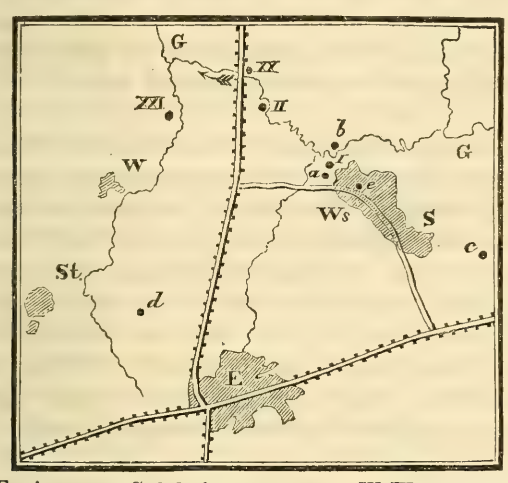
penbetrieb darauf nur sehr schwach gewesen ist; erst ungefähr seit 1780 und dann seit der Zeit der Französischen Continentalsperre trat ein lebhafterer Betrieb ein, jedoch bis zuletzt wurde nur selten die ganze Zuflussmenge gefördert.

In mehreren der obgedachten Berichte findet sich erwähnt, dass die Ergiebigkeit sich in und nach trockener Jahreszeit am geringsten und im Frühjahr am stärksten gezeigt habe; die Zunahme der Quantität war nicht mit einer Verminderung, zuweilen aber mit einer Vergrösserung des Gehalts, die Abnahme der Quantität zuweilen, jedoch nicht immer mit einer Abnahme des Gehalts verbunden.

Aehnlichen Schwankungen, wie die Ergiebigkeit und der Gehalt, unterliegt auch die Wärme der Westernkottener Soole. Rollmann hat dieselbe für den Kappelbrunnen zu 11,4, für den Hauptbrunnen zu 11,9 und für den Windmühlenbrunnen zu 10,9 Grad R. bestimmt, man weiss aber nicht, zu welcher Jahrszeit. H. v. Kummer fand im Winter 1822—23 die Kappel- und die Windmühlenquelle beide 11 Grad warm. Egen's Beobachtungen aus dem December 1824 ergaben für den Hauptbrunnen 11,1 und für den Windmühlenbrunnen 10,5 Grad, während er die Temperatur des Kappelbrunnens nicht genau, sondern nur als zwischen 11 und 12 Grad liegend beobachtet hat. Weierstrass hat am 1. August 1845 bei allen drei Brunnen 14,5 Grad beobachtet. Eine in den Acten enthaltene Nachricht aus 1819, der auch Karsten in seiner Salinenkunde gefolgt ist, giebt für alle drei Brunnen 13,75 Grad R. an. Obschon auch hier nicht gesagt ist, wann die Quellen diese Wärme gezeigt haben, so geht doch die Veränderlichkeit der Temperatur genügend aus den angeführten Zahlen hervor, und die oft gemachte Wahrnehmung, dass die Wärme dieser Quellen gleichzeitig mit der Lufttemperatur ab- und zunimmt, weist entschieden auf eine Abhängigkeit der ersteren von der letzteren hin. Dass die Temperatur der Kappeler Quelle (nach Egen) zwischen derjenigen der beiden andern Brunnen liegt, obschon sie tiefer als diese beiden hervortritt, spricht sehr für die oben ausgesprochene Ansicht, wonach sie nicht selbstständig ist, sondern von jenen gespeist wird.

Die Westernkottener Soole zeichnet sich durch starke Ockerabsätze aus, die unter Entwickelung von Kohlensäure an der freien Luft von derselben niedergeschlagen werden.

In und bei Westernkotten sind noch manche andere freiwillig hervortretende Soolvorkommnisse bekannt. So bemerkt man bei der Dampfkunst des Gräflich-Landsbergischen Gradirhauses am s. g. Mühlenwege (bei *a* des beige-



E Erwitte. *S* Schäferkamp. *W* Weckinghausen.
St Stierpe. *Ws* Westernkotten. *G G* Giesler Bach.

druckten Holzschnittes), wenn nach nasser Witterung Trockniss eintritt, in nicht geringer Ausdehnung einen weissen Beschlag von Kochsalz über dem Erdreich verbreitet; die Salzquelle scheint hier nur bei dem durch den Regen veranlassten stärkeren Wasserdruck zutage treten zu können. Etwa 100 Schritte südlich dieses Punktes befindet sich ein Brunnen mit Trinkwasser, aber unmittelbar östlich von dort hat man beim Suchen nach süssem Wasser Soole angetroffen. Ferner zeigt in dem gegen 60 Ruthen nordwärts von hier befindlichen, reichlich 9 Fuss tiefen Brunnen des Hauses am Klossebaum unweit der Westernkottener Warte (bei *b* des obigen Holzschnittes) das Wasser einen Salzgehalt von $1\frac{1}{2}$ pCt., wobei der Erscheinung zu gedenken ist, dass der Spiegel in diesem Brunnen mehrere Fuss unter dem Niveau des ganz nahe vorbeifliessenden Giesler Baches zu bleiben pflegt. Wir haben hier also wieder ein paar Beispiele, wo auf ganz geringe Entfernung keine Verbindung in dem Wasserlaufe stattfindet, und auf die Dichtigkeit der dazwischenstehenden Gebirgsmasse geschlossen werden muss. Fast in der Mitte zwischen den Punkten *a* und *b* hat man in neuerer Zeit die reiche Quelle

des Bohrloches No. I. erschroten. Gleich östlich von der sich an Westernkotten südlich anschliessenden Ortschaft Schäferkamp tritt ebenfalls Soole zutage. In beiden Ortschaften ist fast alles Wasser schwach salzig, und gutes Trinkwasser ist schwer zu bekommen. Man traf beim Graben von Brunnen und Kellern öfters auf Soole, und schon Egen erwähnt, dass die Bewohner das Wasser für den Hausbedarf aus dem vorbeifliessenden (Giesler) Bache zu schöpfen genöthigt seien.

Im Jahre 1844 wurde der Pfännerschaft der Westernkottener Saline die Erlaubniss zu Salzbohrversuchen in der Nähe ihres Werkes ertheilt. Die Arbeiten begannen an der in dem Holzschnitte auf voriger Seite mit I. und auf Tafel I. mit 1. bezeichneten, 36 Fuss von dem Giesler Bache entfernten, durch die rings herum bereits bekannten Soolvorkommnisse günstig erscheinenden Stelle am 27. Juni 1845 mit dem 4 Zoll weiten Bohrloche **No. I.**, dessen Hängebank 276 Fuss über der Meeresfläche liegt. Das aufgeschwemmte Gebirge zeigte sich 15 Fuss mächtig und bis auf das Kreidegebirge aus

1	Fuss	8	Zoll	Dammerde,
2	-	4	-	gelbem Lehm,
4	-	—	-	Lehm mit Sand,
1	-	—	-	Gerölle mit Kieseln,
1	-	6	-	mergeligem Thon,
4	-	10	-	lockerem weissen Kalktuff*)

bestehend. In dem bis 7,5 Fuss unter der Hängebank im Bohrloche stehenden Wasser zeigte sich kein für die Soolspindel wahrnehmbarer Salzgehalt. Jedoch schon bei 16,25 Fuss Tiefe, als man eben in den Plänermergel eingedrungen war, bemerkte man einen schwachen Salzgehalt, der bei 20 Fuss 0,625 pCt. betrug, und sich bis zu 119 Fuss nicht, bei dieser Tiefe aber bis auf 1,5 pCt. vermehrte. Bei $127\frac{2}{12}$ Fuss erfolgte eine weitere

*) Dieser Kalktuff ist an dem Giesler Bache allgemein verbreitet. Er ist sehr locker und bildet, wenn — wie hier — Wasser darin steht, eine Art schwimmenden Gebirges. Die darin in Menge vorgefundenen Conchylien, die den lebenden Arten von *Helix*, *Limnaea*, *Bulimus* u. s. w. angehören, verweisen die Entstehung der Schicht, zu welcher der Kalkgehalt des Pläners das Material hergegeben hat, in die neue Zeit. — Aehnliche Kalktuffbildungen sind an vielen Bächen im Gebiete dieser Formation bekannt, z. B. an der Seseke unfern Kamen.

Steigerung bis auf 5, und bei $137\frac{7}{12}$ Fuss eine solche bis auf 5,875 pCt., wobei die Soole gleichzeitig über die Hängebank auszufliessen begann, nachdem mit der Vermehrung des Gehalts auch deren Niveau allmälig gestiegen war. Bei der zuletzt angegebenen Tiefe wurde der Gehalt vor Ort zu 6,5 und im Ausflusse zu 5,25 pCt. gemessen. Der letztere betrug, als man in $145\frac{2}{12}$ Fuss Tiefe vorgedrungen war, 0,04 Kfs. in der Minute, mit 7,5 pCt. Salzgehalt und 12 Grad R. Wärme. Ohne dass sich der Gehalt weiter gesteigert hätte, nahm die Wärme der Quelle, während man bis zu $224\frac{10}{12}$ Fuss niederbohrte, und die Ausflussmenge sich bis zu 1,02 Kfs. vermehrte, auf 13,7 Grad R. zu. Bei weiterer Fortsetzung der Arbeit beobachtete man dann am

27. Juli	bei 227 F.	6 Zoll	7,625 pCt.	13,8 ° R.	und	1,25 Kfs. Ausfl.
28. -	- 229 -	9 -	7,625 -	— -	-	1,55 - -
29. -	- 234 -	7 -	7,875 -	14,4 -	-	4 - -
30. -	- 238 -	4 -	8 -	14,7 -	-	6 - -
31. -	- 244 -	10 -	8 -	14,9 -	-	6 - -
1. Aug.	- 247 -	11 -	8,1 -	15,7 -	-	? - -

Nach Erreichung dieser Tiefe fiel plötzlich das Gestänge im Bohrloche 16 Zoll hinab, und in dem nämlichen Augenblicke sprudelte schäumend mit grossem Getöse in einem hoch aufschiessenden Strahle die Soole hervor und übergoss die erstaunten Arbeiter wie mit einem Strome. Die ganze Tiefe, die man erreicht, war nun 249,25 Fuss. Schon seit dem 29. Juli hatte die Soole den Bohrschlamm mit zutage geführt und alles Löffeln entbehrlich gemacht, jetzt warf sie eine Menge Gebirgstrümmer von mehreren Loth Gewicht aus: weissen Mergel, wie der, worin die Bohrarbeit noch stand, darunter Stücke mit Kalkspathadern, ferner Gesteinsbrocken mit grünen Körnern, Kalkspath, Schwefelkies. Noch bis zum 3. August dauerte dies fort, dann aber zeigte sich die Soole ganz rein und krystallhell. Bei verschiedenen Beobachtungen, die man in der nächsten Zeit an dieser artesischen Quelle anstellte, ergab sich:

am 2. Aug.	8,1 pCt.	Rohsalz	und	15,8	Grad R.
- 3. -	8,2 -	-	-	15,9	- -
- 10. -	8,37 -	-	-	16,3	- -
- 9. Sept.	8,41 -	-	-	15,7	- -

während die Ausflussmenge 48 bis 50 Kfs. in der Minute war. Wie viel dieselbe unmittelbar nach Erschrotung der Quelle be-

tragen, weiss man nicht, da eine Messvorrichtung von ausreichender Grösse erst am 2. August aufgestellt werden konnte.

Inbetreff des Salzgehaltes dieser Quelle ist zu bemerken, dass derselbe nach den Westernkottener Soolspindeln $8{,}31$, nach einer Bestimmung des specifischen Gewichtes durch Hrn. Salinenverwalter von Brand zu Neuwerk jedoch $8{,}37$, und nach einer solchen durch Hrn. Salinenadministrator Weierstrass $8{,}41$ pCt. betrug. Hr. Geh. Oberbergrath Karsten ermittelte den Procentgehalt einer nach Berlin versandten Quantität der Soole und fand $8{,}03722$ pCt. Letztere Angabe ist für die amtlichen Nachweisungen als die gültige angenommen worden. Alle diese Zahlen beziehen sich auf eine Temperatur von 15 Grad R. Hr. Weierstrass hat den Gehalt in den folgenden Jahren noch oft bestimmt und jedesmal zwischen $8{,}37$ und $8{,}15$ pCt. ermittelt; so fand er noch am 10. Oct. 1854 $8{,}413$ pCt. Hr. Salinendirector Bischof I. fand dagegen am 5. Aug. 1850 $8{,}075$ und am 3. März 1853 $8{,}032$ pCt. Schwankungen sind also, wenn auch zwischen engen Gränzen, vorhanden und hängen vermuthlich von ähnlichen Umständen ab, wie bei den übrigen Soolquellen am Hellwege; im ganzen scheint aber eine Abnahme noch nicht stattgefunden zu haben. Ob Ergiebigkeit und Temperatur ebenfalls unverändert geblieben sind, ist nicht bekannt, da die an dem Bohrloche getroffenen Einrichtungen die Beobachtung hindern.

Man hat nämlich dessen Mündung durch Aufsetzen eines Standrohres, und seit dem J. 1852 durch Fassung der Quelle in ein 3zölliges gusseisernes, senkrecht auf den Bohrtäucher aufgeschraubtes Rohr versperrt, aus welchem durch eine mittelst eines Hahnes verschliessbare Oeffnung nur die für den Betrieb der Westernkottener Saline erforderlichen Mengen von Soole, nämlich im Mittel $1\frac{3}{4}$ Kfs. in der Minute abfliessen, die man theils durch eine 2000 Fuss lange Röhrenfahrt nach dem 3 Fuss unter tage liegenden Soolenvertheilungskasten beim Hauptbrunnen, theils durch einen anderen Strang nach dem Gräflich-Landsbergischen Gradirhause leitet, wozu es bei den günstigen Niveauverhältnissen keiner weiteren künstlichen Vorrichtungen bedarf. Ein 26 Fuss hohes hölzernes thurmartiges Brunnenhaus bedeckt das Bohrloch. Durch die angegebene Einrichtung wird diesem durchschnittlich noch nicht $\frac{1}{20}$ seiner anfänglich vorhandenen Soole entnommen, und der Rest darin zurückgehalten. Wie es scheint, ist diesem Verfahren das Gleichbleiben des Salzgehaltes zu verdanken. Ob

übrigens die Ergiebigkeit ebenfalls dieselbe geblieben ist, weiss man nicht, denn an Messungen fehlt es; nach dem bekannten Verhalten der anderen Soolquellen am Hellwege würde sich auch hier wahrscheinlich eine Verminderung der Ausgabemenge herausstellen, sobald man der Quelle einige Zeit den freien Ausfluss gestattete, und die Entleerung des in den Gebirgsspalten angesammelten Soolenbestandes zuliesse. Die grösste Höhe, bis zu welcher die Soole in dem Aufsatzrohre aufgestiegen, ist 15,75 Fuss über der Hängebank oder 289,75 Fuss über dem Meeresspiegel. Es sind jedoch hierin beträchtliche Schwankungen bemerkbar, welche allerdings auf eine Veränderlichkeit in den Zuflüssen schliessen lassen. An genauen Beobachtungen über einen Zusammenhang dieser Schwankungen mit den Witterungszuständen fehlt es; jedoch scheint Regen und Thauwetter einen höheren, trockene Jahreszeit einen niedrigeren Stand der Soole im Rohre zur Folge zu haben.

Die Temperatur der ausfliessenden Soole ist noch dieselbe wie früher; noch im Sommer des J. 1854 war sie 16,3 Grad.

Das plötzliche Niederfallen des Bohrers um 16 Zoll, welches der unerwarteten Erschrotung dieser Quelle voranging, und die Kalkspath- und Schwefelkiesbrocken, welche sie sogleich mit zutage brachte, erweisen, dass man in eine Gebirgsspalte gerathen ist, durch welche die aus grösserer Tiefe stammende Quelle ihren Weg nimmt. Die Bruchstücke eines dem Grünsandsteine nicht unähnlichen Gesteins, welche ebenfalls mit ausgeworfen wurden, liessen vermuthen, dass dieselbe mindestens aus der Tiefe stamme, in welcher dieses Gestein, das bei Anröchte in zahlreichen Brüchen gewonnen, und dessen gleichen in der ganzen, 1 Meile betragenden, vielfach über tage aufgeschlossenen Querbreite zwischen Anröchte und Westernkotten nirgends angetroffen wird, an letzterem Orte abgelagert ist. Das Grünsandsteinlager bildet bei Anröchte eine flache Mulde, auf welche nach Norden ein ebenfalls flacher Sattel folgt, dessen Nordflügel sich sanft, mit etwa 3 Grad Neigung, in die Ebene hinabsenkt und der Berechnung zufolge bei dem Bohrloche No. I. etwa 1000 Fuss unter dem Rasen liegen muss. Nehmen wir nun für die mittlere Jahreswärme zu Westernkotten rund 7 Grad R., und für die Tiefe, bis zu welcher die Erdkruste keine constante Wärme hat, 36 Fuss, sowie für jede 100 Mehrtiefe 1 Grad R. Temperaturzunahme an, so müsste die Quelle, falls sie wirklich aus dieser

Tiefe von 1000 Fuss stammt, eine Wärme von $\frac{1000 - 36}{100}$ $+ 7 = 16{,}64$ Grad R. besitzen. In der That ist das Maximum der an derselben beobachteten Wärme 16,3, der mittlere Durchschnitt aber 16 Grad R. Man gelangt dadurch zu der Annahme, dass das Grünsandsteinlager oder vielleicht die unmittelbar darunter liegende Schicht des Plänermergels diejenige wasserdichte Lage bilde, auf welcher sich die im Bohrloche No. I. hervortretende Quelle ansammelt, und dass es die am nördlichen Abhange der Haar nördlich von Anröchte versinkenden Wasser sind, welche diese Quelle speisen, die durch den grossen Höhenunterschied jenen beträchtlichen Druck erleidet, der sie durch die Gebirgskluft und das Bohrloch aufwärts treibt und hoch über die Hängebank hinaufsprudeln lässt. Freilich ist es, wie wir unten sehen werden, durch die Ergebnisse der Bohrlöcher No. II. und No. XX. zweifelhaft geworden, ob der Grünsandstein von Anröchte zu Westernkotten vorkomme.

237,5 Ruthen nordwestlich von diesem Punkte, 32 Fuss von dem Ufer des Giesler Baches und auf dessen linker Seite, haben die Interessenten der Saline in der Hoffnung, eine noch reichere Soole oder gar Steinsalz zu treffen, ein Jahr hernach ein zweites Bohrloch mit 11 Zoll Weite begonnen. Die Hängebank dieses, in dem oben beigedruckten Holzschnitte mit II. bezeichneten Bohrloches **No. II.** liegt 266 Fuss über dem Meeresspiegel. Das die Kreideformation bedeckende Tagegebirge zeigte sich $12\frac{5}{6}$ Fuss mächtig, indem es an dieser Stelle aus

1	Fuss	10	Zoll	Dammerde,
2	-	2	-	gelbem Lehm,
6	-	—	-	lockerem weissen Kalktuff,
2	-	10	-	fossilem Holze *)

**) Diese Ablagerung ist auch in dem nahen Bohrloche No. XX. durchsunken worden und lässt sich in dem Einschnitte, den der Giesler Bach in dem Alluvialgebirge gebildet hat, noch weit unterhalb dieses Punktes verfolgen. Sie besteht aus mehr oder weniger vermoderten und zum Theil in braunkohlenartige Substanz übergegangenen Resten von Pflanzen, die in derselben Gegend lebend vorkommen. Es fanden sich darin, z. B. Holzstücke mit Rinde und Aestchen von *Alnus glandinosa,* Blätter von Gramineen, Früchte von Carex-Arten, Stückchen von stängellosen Lebermosen u. s. w. Die Untersuchung verschiedener Proben ergab 24 bis 26,1 pCt. Asche, hauptsächlich aus kohlensaurer Kalkerde bestehend, welche demselben Ursprunge zuzuschreiben ist, wie der diese vegetabilische Ablagerung bedeckende Kalktuff.

besteht, worauf der weisse Mergel des Pläners folgt. Nachdem man $28\frac{2}{3}$ Fuss gebohrt hatte, liess das im Bohrloche bis 7 Fuss unter dessen Hängebank stehende Wasser einen geringen Salzgehalt spüren, der sich nach und nach vermehrte und bei $97\frac{7}{12}$ Fuss Tiefe 2,19 pCt. betrug, dann bei $131\frac{7}{12}$ Fuss auf 3,25 pCt. stieg, bei $156\frac{5}{12}$ Fuss aber nur noch 3, und bei $202\frac{1}{2}$ Fuss gar nur 1,81 pCt. betrug. Bemerkenswerth ist in diesem Bohrloche die hohe, mit der Tiefe in keinem Verhältnisse stehende Temperatur. Dieselbe fiel zuerst auf, als man in $355\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe anstand. Man beobachtete damals in der, inzwischen auch noch salzreicher gewordenen Wassersäule im Bohrloche 20, und bald darauf bei $367\frac{9}{12}$ Fuss Tiefe und 5 pCt. Gehalt 20,5 Grad R. Wärme. Während letztere bis 21,5 Grad stieg, sank der Salzgehalt wieder auf 4,3 pCt. herab, bis endlich bei 462 Fuss Tiefe, nachdem im Bohrmehl Schwefelkies und viel Kalkspath gefunden, und man aller Wahrscheinlichkeit nach in eine mit diesen Mineralien ausgefüllte Kluft gerathen war, die Soole 6,25 und bei $476\frac{3}{4}$ Fuss 7,1 procentig wurde, während dieselbe nach Erreichung von 474 Fuss in der freilich geringen Ergiebigkeit von anfangs 0,11, dann 0,33 Kfs. (in der Minute) aus dem, $4\frac{10}{12}$ Fuss unter der Hängebank angebrachten Ausflussrohre auszulaufen begann. Bei 17 Grad Luftwärme zeigte damals die ausfliessende Soole 18, und die vor Ort geschöpfte 21,5 Grad. R. Die ausfliessende Soole enthielt sehr viel freie Kohlensäure, die sich zuweilen während mehrerer Tage bei starkem Schäumen der Soole auffallend stärker als gewöhnlich entwickelte. Der Schaum der Soole zeigte alsdann einen schwarzen Anflug, wie von Kohle, und einen durchdringend bituminösen, Schwefelwasserstoff-ähnlichen Geruch. Beim Tieferbohren bis zu $499\frac{1}{3}$ Fuss nahm Temperatur, Gehalt und Ausflussmenge der Quelle allmälig bis zu 23 Grad, 8,1 pCt. und 0,8 Kfs. (in der Minute) zu. Nachdem man dann die Arbeit bis zum 11. Nov. 1847 3 Monate lang unterbrochen hatte, zeigte sich bei unveränderter Ausflussmenge die Soole 9,1 procentig, hatte sich also angereichert, nachdem sie eine Zeitlang sich selbst überlassen gewesen war. In dem sehr trockenen Monate November verminderte sich beim Tieferbohren, während die Temperatur vor Ort auf durchschnittlich 23 Grad stehen blieb, der Ausfluss bis zu 0,7 Kfs., und gleichzeitig der Salzgehalt bis zu 8,9 pCt. Die darauf bei Fortsetzung der Arbeit im Anfange des folgenden Jahres erhaltenen Resultate waren:

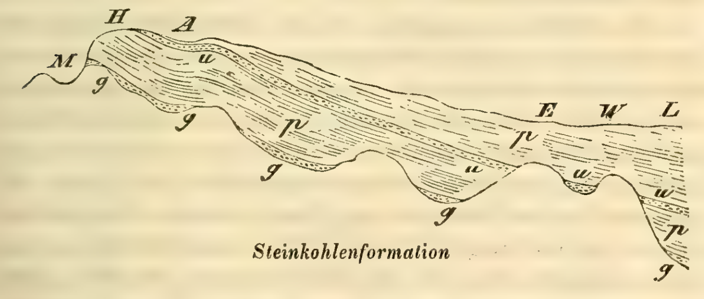
Datum	Tiefe des Bohrlochs	Temperatur vor Ort	Salzgehalt der Soole	Ausflussmenge
3. Febr. 1848	614 Fuss 4 Zoll	24,3 ° R.	8,9 pCt.	1,2 Kfs.
22. - -	633 - 11¾ -	24,5 -	8,9 -	1,4 -
28. - -	641 - 4¼ -	24,7 -	8,9 -	? -
4. März -	649 - 3½ -	25 -	8,8 -	? -
6. - -	651 - 1 -	? -	?	1,5 -
16. - -	663 - 8¾ -	? -	?	1,6 -
20. - -	668 - 7½ -	25,3 -	8,8 -	1,6 -
20. April -	701 - 3 -	25,3 -	8,8 -	1,6 -

Die allmälige Vermehrung des Ausflusses deutet darauf hin, dass neue spärliche Quellen erbohrt worden sind, welche theils gleichen, theils etwas geringeren Gehalt besitzen als die früheren, und daher eine, wenn auch unwesentliche Verminderung in der relativen Salzführung des Ausflusses verursachten. Ihre Temperatur muss aber eine grössere als die der höheren Zuflüsse sein. Den Frühlingswassern darf die Vermehrung des Ausflusses nicht zugeschrieben werden, weil dieselbe von Dauer gewesen, und weil mit ihr nicht eine Erniedrigung, sondern eine Erhöhung der Wärme vor Ort eingetreten ist. Die Beobachtungen des Mai ergaben dieselben Resultate, wie die vom 20. April. Im Juni fanden keine statt. Die nächste, am 17. Juli in 776 Fuss Tiefe angestellte Beobachtung ergab nur 25 Grad R. Wärme bei unverändertem Gehalte und wenigstens nicht nachweislich veränderter Ausflussmenge der Soole. Während des Sommers 1848 blieb die Temperatur vor Ort zwischen 25,0 und 25,2 Grad schwankend. Sie nahm dann im Winter beim weiteren Niederbohren wieder zu, und betrug am 17. Februar 1849 in 922 Fuss Tiefe 26,3 Grad, während die Soole 8,9 pCt. Salz enthielt und in einer Menge von 1,6 Kfs. ausfloss. Am 8. Februar 1850 war man 1017½ Fuss tief und beobachtete vor Ort 26,5 Grad R. und dabei einen Salzgehalt von 9,3 pCt., den höchsten, welcher in diesem Bohrloche vorgekommen ist.

Bis zum 1037. Fusse hatte man nur den gewöhnlichen Plänermergel durchsunken, dessen Verhalten ganz normal war, dann aber nahm das Gebirge einen andern Charakter an: es wurde sehr fest, zeigte im Bohrmehle viel Quarz, weniger Feldspath, und Glimmer und Chlorit in noch geringerer Menge. Anfangs hielt man dies Gestein für eine eigenthümliche Abänderung des im Pläner untergeordnet vorkommenden Grünsandsteins, der in der Querlinie von Westernkotten bei Anröchte sein Ausgehendes

hat, und der angestellten Berechnung zufolge an der Stelle des Bohrlochs 1050 bis 1100 Fuss unter dem Rasen liegen müsste. Bei aller Verschiedenheit des Gesteins deutete doch die Aehnlichkeit einzelner, in dem Bohrmehle vorfindlicher grüner Körner mit denen jenes Sandsteins auf diesen Zusammenhang hin. Allein bei tieferem Niedergehen trat die Eigenthümlichkeit des Gesteins mehr und mehr hervor: es erschien als ein wesentlich quarziges Conglomerat mit rothem thonigem Bindemittel, welches letztere sich jedoch allmälig verloren hat, wodurch das Gestein einen ganz quarzigen Charakter erhalten hat. Man bohrte darin noch bis zu $1214\frac{1}{3}$ Fuss Gesammttiefe und gab dann im Laufe des J. 1854 den Versuch auf, da derselbe für die Erbohrung einer reicheren Soole keine Hoffnung mehr darbot.

Sehen wir uns unter den in der Umgegend anstehenden Gesteinen um, so ist von ihnen allen der zur Kohlenkalkformation gehörige Hornstein dasjenige, welchem das hier erbohrte Gebirge am ersten zugerechnet werden kann. Dieser Hornstein steht $2\frac{1}{4}$ Meilen südwärts bei Belecke genau in der Querlinie von Westernkotten an, in unmittelbarer Berührung mit der Kreideformation. Es ist ein zur Bildung hoch hervortretender Felsklippen sehr geneigtes Gestein, sodass wir der Ansicht wohl Raum geben dürfen, dass dasselbe zu Westernkotten in den Pläner hineinragende klippen- oder inselartige Erhebungen bilde, um welche herum sich die jüngern Schichten ungestört abgelagert haben, und welche von diesen, nachdem sie das Niveau des



Steinkohlenformation

M Möhnethal.	*gg* ... Grünsand von Essen.
H Haarrücken.	*ppp* Pläner.
A Anröchte.	*uu*.. Untergeordnetes Grünsandlager im Pläner.
E Erwitte.	Verhältniss der Höhe zur Länge ungefähr = 1 : 60.
W Westernkotten.	
L Lippstadt.	

Gipfels erreicht hatten, überdeckt worden ist. Der vorstehende Holzschnitt, welcher ein von Süden nach Norden, vom Möhne- nach dem Lippethal, gelegtes Querprofil darstellt, wird dieses Verhältniss anschaulich machen. Derartige Inseln des Steinkohlengebirges sind, wie die in den Westfälischen Kohlenrevieren ausgeführten Bohr- und Abteufungsarbeiten bewiesen haben, innerhalb des Kreidegebietes nicht selten, und es ist sehr wohl denkbar, dass nahe daneben die Schichten des jüngeren Gebirges vollständig vorhanden sind. So mag unter dem Bohrloche No. I. der Grünsand des Pläners vielleicht noch vorkommen, von welchem sich in No. II. wenigstens auch einige Spuren zeigten.

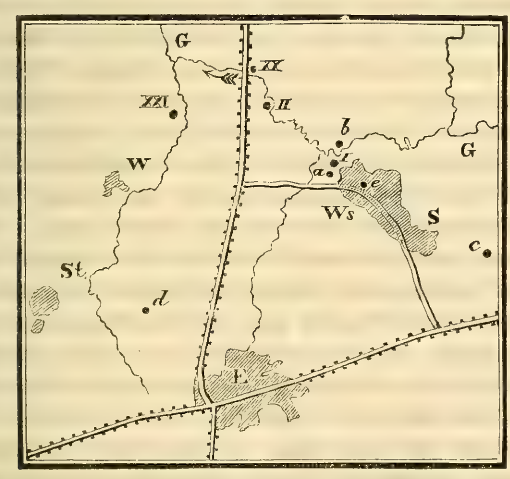
Während des Bohrens in dem quarzigen Gesteine hat weder die Wärme, noch der Gehalt, noch auch die Menge der früher im Plänermergel erschrotenen Soole sich vermehrt, im Gegentheil haben die meisten Beobachtungen unter 9 pCt. ergeben, und der Ausfluss ist in der letzten Zeit von 1,6 auf 0,78 Kfs. herabgegangen; die Temperatur vor Ort stieg zwar momentan bis zu 27 Grad, wich aber bald wieder auf 26 Grad zurück und hat im Mittel immer $26\frac{1}{2}$ Grad betragen, ebensoviel wie zuletzt im Mergel beobachtet ist. Es gehören also die erbohrten Quellen nicht dem quarzigen Gesteine an — obschon dies bei Voraussetzung der Identität mit dem Hornsteine von Belecke sehr wohl möglich wäre, da bei diesem Orte Soolquellen hervorbrechen, und der dortige, in enger Verbindung mit dem Hornstein auftretende Kieselschiefer der angestellten Untersuchung zufolge Chlorsalze enthält.

Die stufenweise Zunahme und die, öfters durch momentane Abnahme herbeigeführten Schwankungen in der Temperatur der Bohrlochssoole deuten darauf hin, dass man mehrere verschiedene — sämmtlich aber sehr spärliche Quellen von höhern Wärmegraden nach einander erschroten hat, und dass es deren Gemisch ist, was zutage ausfliesst. Einige dieser Quellen, und gerade die wärmsten, werden nicht von dem Drucke gepresst, der erfordert würde, sie bis über die Erdoberfläche hinaufzutreiben; nur so ist es erklärlich, dass die Ausflussmenge seit dem 664. Fusse trotz der Wärmezunahme nicht mit vermehrt ist, und dass die Temperatur vor Ort stets viel höher war als am Ausflusse. Berechnen wir die muthmaassliche Ursprungstiefe der wärmsten dieser Quellen. Bei 7 Grad mittlerer Jahreswärme und 100 Fuss Mehrteufe auf jeden Grad Wärmezunahme ergiebt sich

(27—7) · 100 + 36 = 2036 Fuss, was gegen 1000 Fuss mehr beträgt, als die Tiefe, bei welcher in dem Bohrloche der Mergel aufhörte, immerhin aber noch weniger ist, als die Tiefe, in welcher bei ganz regelmässiger Lagerung das Steinkohlengebirge hier zu erwarten wäre. Hiernach steht der Annahme nichts im Wege, den ursprünglichen Sitz der fraglichen Quellen im Kreidegebirge von Westernkotten zu suchen, aber an einer tiefgelegenen Stelle neben der erbohrten Hornsteinpartie. Die Soole hat nach dieser Voraussetzung, an dem hervorragenden älteren Gebirge vorbei, durch die Klüfte des Pläners aufsteigend, ihren Weg in das Bohrloch gefunden. Wenn sich aber während des Bohrens in dem quarzigen Gesteine die Ergiebigkeit der Quelle auf ungefähr die Hälfte verringert hat, so darf man annehmen, dass ein Theil in den Klüften des Hornsteins versunken sei.

In der Gegend von Westernkotten sind in der Absicht, nutzbare Soolquellen für die K. Saline Königsborn zu erschroten, zwei Bohrlöcher, No. XX. und No. XXI., auf Staatsrechnung niedergestossen worden, deren Lage durch die entsprechenden Zahlen in dem nachstehenden Holzschnitte angedeutet

Norden.



E Erwitte.
Ws Westernkotten.
S Schäferkamp.
W Weckinghausen.
St Stierpe.
G G Giesler Bach.
a. b. c. d. e. Natürliche Soolquellen.
I. II. XX. XXI. Bohrlöcher auf Soole.

ist. **No. XX.** wurde im J. 1852 begonnen und steht noch in Betrieb. Dasselbe liegt in $263\frac{1}{12}$ Fuss Seehöhe 112 Ruthen nordwestlich vom Bohrloche No. II., auf dem rechten Ufer der Giesler, dicht an der Erwitte-Lippstadter Kunststrasse.

Zunächst fand man das aufgeschwemmte Gebirge aus

5 Fuss Dammerde und Lehm,
$2\frac{1}{2}$ - Lehm mit Kalktuff,
1 - weissem, lockeren Kalktuff,
5 - fossilem Holze,
2 - röthlichem, mergeligen Lehm,
1 - Geschieben des Pläners

bestehend, und kam dann in den Plänermergel. Die demnächst erhaltenen Aufschlüsse gleichen ganz denjenigen des Bohrloches No. II. Schon als man bei $337\frac{7}{12}$ Fuss die erste schwache Soole antraf, belief sich die Temperatur vor Ort auf 20 Grad. Das Maximum von 26 Grad erreichte dieselbe bei $733\frac{2}{3}$ Fuss Tiefe, als der Salzgehalt der vor Ort geschöpften Soole 6,75 pCt. betrug. Während des Fortganges der Arbeit traten dann Temperaturerniedrigungen bis zu 24 und 22 Grad ein, fast stets nach grosser Nässe über tage, sodass man nicht daran zweifeln darf, dass dieselben die Folge des Zudringens kälterer Tagewasser gewesen, zumal meistens die Soolensäule im Bohrloche ein höheres Niveau einnahm und zuweilen sogar auszufliessen begann — freilich immer nur in geringer Menge. Während des weiteren Fortganges der Bohrarbeit steigerte sich allmälig, jedoch nicht fortdauernd, sondern mitunter durch Abnahme unterbrochen, der Salzgehalt der Soole vor Ort, dessen Maximum endlich in $1120\frac{1}{3}$ Fuss Tiefe erhalten wurde; dies betrug 8,25 pCt., wobei die Temperatur vor Ort 24,5 Grad betrug. Dieselbe Wärme hatte man unverändert seit dem 1071. Fusse, während bei dieser Vertiefung der Gehalt, der damals 7,565 pCt. betrug, um 0,685 pCt. erhöht worden war. Als das Maximum der Temperatur stattfand, war die Löthigkeit um 1,5 pCt. niedriger als in der Tiefe, wo letztere ihr Maximum erreichte. Die wärmsten Zuflüsse dieses Bohrloches sind also nicht die reichsten gewesen. — Auch hier kam man, nachdem bisher fortdauernd im Plänermergel gebohrt worden war, mit 1145 Fuss Tiefe in das quarzige Gebirge worin das pfännerschaftliche Bohrloch No. II. steht, und welches, wie wir oben gesehen haben, sehr wahrscheinlich der Hornstein der Kohlenkalkformation ist. Die Be-

schaffenheit des Gesteins ist, ebenso wie im Bohrloche No. II., manchen Wechseln unterworfen, namentlich in der Farbe, was ja beim Hornsteine so häufig ist. Man bohrt darin noch fort; doch hat sich bis Ende Mai 1855, wo man in 1265 Fuss Tiefe anstand, inbetreff der Soolenverhältnisse im wesentlichen nichts geändert. Der Vertiefung des Bohrloches entsprechend, ist die Temperatur vor Ort um 1 Grad, nämlich auf 25,5 Grad gestiegen, und der Ausfluss hat sich durch die Frühlingswasser auf 0,75 Kfs. in der Minute vermehrt, während der Salzgehalt vor Ort sich gleich geblieben, der des Ausflusses aber von 7,65 auf 7,18 pCt. herabgegangen ist, offenbar durch das Hinzutreten minder gesalzener Zuflüsse.

Das im Jahre 1854 niedergestossene Bohrloch **No. XXI.***) liegt 260 Ruthen südwestlich von No. XX., 271 Fuss über dem Meeresspiegel, an einem Bache, der in die Giesler fliesst. Das aufgeschwemmte Gebirge war hier 31 Fuss stark; darunter liegt der Plänermergel, worin man bis zu 443 Fuss Tiefe gebohrt hat, in welcher die Temperatur vor Ort 14,5 Grad und der Salzgehalt der Soole 5,34 pCt. betrugen. Erstere war schon bei 130 Fuss 12 Grad, ein Beweis, dass man es auch hier mit aufsteigenden Quellen zu thun hat. Aber auch hier sind die wärmsten Quellen nicht immer die reichsten; denn, nachdem in 258 Fuss Tiefe 14 Grad Wärme und 3,25 pCt. Salzgehalt vor Ort beobachtet worden waren, ohne dass bis dahin an der Hängebank ein Ausfluss stattgefunden hätte, und dieser nach Erreichung von 284,5 Fuss Tiefe in einer Stärke von 0,88 Kfs. in der Minute eingetreten war, stieg zugleich der Salzgehalt vor Ort auf 5,08 pCt., während die Temperatur herabging; letztere betrug nämlich in 305 Fuss Tiefe nur 13 Grad. Bei fernerer Vertiefung stiegen dann Gehalt und Wärme allmälig bis zu den bereits vorhin erwähnten Standpunkten. Diese nicht befriedigenden Resultate waren Veranlassung, die Arbeit aufzugeben.

Dass man mit den Bohrlöchern No. II., XX. und XXI. nicht eine so ergiebige Quelle getroffen hat, wie mit No. I., ist lediglich der bekannten eigenthümlichen Zerklüftung des Pläners zuzuschreiben. Das Verhalten ist nicht anders, als wie wir es bei Werl und Königsborn kennen gelernt haben.

---

*) Bei Anfertigung der Uebersichtskarte Taf. I. war dies Bohrloch noch nicht vorhanden, daher es auf derselben fehlt.

XI. Soolquellen zwischen Westernkotten und Salzkotten.

Von Westernkotten nach Osten hin werden die Soolvorkommnisse am Hellwege seltener, und künstlich erschrotene Salzquellen sind gar nicht mehr vorhanden.

Es ist zunächst ein noch in der Nähe von Westernkotten, etwa 5 Minuten davon entfernt gelegener Punkt zu erwähnen, bei dem Lüs-Teiche unweit Eikeloh, wo sich der Salzgehalt der Gewässer des Bodens durch Unfruchtbarkeit des Ackers und dadurch, dass die Tauben sich dort gern zusammenfinden, zu erkennen geben soll. Ferner sollen zu Langeneiken, auf der Hälfte des Weges zwischen Westernkotten und Gesecke, schwache Soolquellen zutage treten.

Becks (a. a. O. S. 341) erwähnt einen Steinbruch im N. von Gesecke, wo „sich der Kochsalzgehalt im Wasser sowohl durch die Pflanzen als durch die Zunge zu erkennen giebt." Ich vermochte diesen Punkt zwar nicht aufzufinden, habe auch überhaupt nordwärts der Stadt keinen Steinbruch wahrgenommen; der von Becks besuchte muss also verschüttet und eingeebnet sein; indessen erfuhr auch ich, was Becks erwähnt, dass es mehrere salzige Stellen in der Nähe gebe, welche das Vieh gerne aufsuche, und dass man in Gesecke dem Genusse dieses Salzes den dortigen guten Viehstand zuschreibe. Die Stellen selbst wusste man mir aber nicht anzuweisen. Indessen ist das Vorkommen an und für sich deshalb nicht zu bezweifeln. — Das auf Taf. I. bei Gesecke angegebene Soolvorkommniss muss hiernach hinsichtlich seiner Lage als unbestimmt gelten.

Bei der Stelper Haide zwischen Gesecke und Salzkotten entspringt am westlichen Saume des Waldes ein Bach, der sich nach kurzem Laufe südlich des Hüsteder Busches in die Oster-Schledde ergiesst. Das Wasser dieses Baches ist salzig. Bemerkenswerth ist, dass seiner Quelle sehr nahe der Stelper Brunnen mit reichlichem süssen Wasser liegt.

Andere soolführende Punkte sind mir in diesem Zwischenraume nicht bekannt geworden, mit Ausnahme derjenigen der unmittelbaren Umgebung von Salzkotten. Seetzen (a. a. O. S. 114) führt deren zwei an, den einen beim Fischteiche des Pastors Korte und den andern $\frac{1}{4}$ westlich der Stadt.

XII. Salzkotten.

Die seit mehr denn 6 Jahrhunderten betriebene Saline zu Salzkotten hat einen einzigen, in der Stadt an deren westlicher Seite gelegenen **Soolbrunnen.** Es ist dies ein im Lichten $7\frac{1}{2}$ Fuss ins Gevierte weiter, $16\frac{1}{12}$ Fuss tiefer, verzimmerter Schacht, welcher durchschnittlich auf eine Höhe von $7\frac{5}{6}$ Fuss mit Soole gefüllt ist. Die Soole setzt ausserordentlich viel ockrigen Kalktuff*) ab, der zu einem festen Gesteine erhärtet und um die jetzige Mündung der Quelle herum ein bis zu reichlich 8 Fuss starkes Lager über dem Alluvialgerölle gebildet hat, welches einen kleinen Hügel ausmacht, auf dem sich das Brunnenhaus erhebt. Unter diesem Lager tritt die Soole in dem Schachte in 5 bis 6 kleinen Quellen hervor. Allem Anscheine nach hat sich dieselbe ihre Mündung bereits öfters verstopft, um dann durch eine neue zutage zu treten. Der Brunnen muss daher auch zum öfteren von dem Ocker gereinigt werden, um benutzbar zu bleiben. Man leitet die Soole durch einen, unter dem Tufflager angebrachten Abflusskanal nach Westen unter dem Heder-Bache (dessen Wasser fast constant 9 Grad warm ist) hinweg in einen, auf dessen linkem Ufer befindlichen Behälter, aus welchem sie mittelst eines von jenem Bache betriebenen Wasserrades auf die Gradirung gehoben wird. Bei dieser giebt sich der hohe Gehalt der Soole an kohlensaurem Eisenoxydul noch auf den ersten Fällen durch die rothe Färbung des Dornsteins zu erkennen.

Die Höhe des Salzkottener Soolbrunnens über dem Meere giebt Rollmann zu 316 Fuss an. Diese Messung stimmt mit den neuern Nivellements ziemlich gut überein, nach welchen die Höhe des Eisenbahnhofes zu Salzkotten 319,05 Fuss beträgt.

Den Salzgehalt beobachtet man nicht fortlaufend, sondern begnügt sich, denselben nach irgend einer früheren Wägung unveränderlich zu 6 pCt. anzunehmen. Die einzelnen darüber vorhandenen Beobachtungen weichen indessen nicht unbedeutend von einander ab. Wägungen mit der Werler Spindel ergaben im Sept. 1845 6,839 und im Aug. 1847 6,36 pCt. Egen giebt

*) Eine nähere Beschreibung dieses Lagers giebt Egen in Karsten's Archiv für Bergbau Bd. XIII. S. 319. Die Mächtigkeit hat er zu gering geschätzt, und die Schachttiefe zu gross angegeben.

nach seiner im April 1825 vorgenommenen Wägung 6,59 pCt. an; H. v. Kummer nach einer Beobachtung im Winter 1822 — 23 giebt 5 pCt. an; Karsten in seiner Salinenkunde, wie es scheint, nach amtlichen Berichten 6,5 pCt.; Seetzen*) 5 bis 7 Loth; Langsdorf**) das eine Mal 5 bis 6, das andere Mal nur 5; Keferstein***) an einer Stelle 6,8 und an einer andern 5,25 bis 6,8 pCt.; Langer†) 4 bis 7 Loth; Rollmann 5,25 pCt. Im Anfange des Mai 1852 hatte die Quelle 6,5 und im October 1853 5,3 pCt. Bei so verschiedenen Ergebnissen kann nicht bezweifelt werden, dass der Gehalt zu verschiedenen Zeiten verschieden, und die Annahme ihrer Unveränderlichkeit falsch ist.

Die Temperatur der Soole im Salzkottener Brunnen wird zwar von Woche zu Woche beobachtet, aber lediglich von dem mit derartigen Dingen durchaus nicht vertrauten Steuerdiener, ohne alle Anleitung und ohne Controle, so dass man den über eine Reihe von mehr als 30 Jahren vorliegenden Tabellen kaum einigen Werth beilegen darf. Dieselben besagen fast stets 15 Grad R., an kalten Tagen $14\frac{3}{4}$ und $14\frac{1}{2}$, an heissen Tagen $15\frac{1}{4}$ bis höchstens $15\frac{3}{4}$ Grad. Karsten's Angabe von 15 Grad scheint hieraus entnommen zu sein. Indessen besitzen wir einige zuverlässigere Nachrichten. Rollmann giebt 14,1 Grad an, ebenso Keferstein, Egen 14,4, Bischof 14,9. Man ist berechtigt, hiernach auch der Temperatur der Salzkottener Quelle die Unveränderlichkeit zu bestreiten, da wenigstens die Beobachtungen von Egen und Bischof als richtig gelten müssen.

Noch viel bedeutender sind die (schon im vorigen Jahrhundert von Langer hervorgehobenen) Schwankungen in der Ergie-

---

*) Journal für Fabrik u. s. w. XVIII. S. 116.

**) Vollständige Anleitung zur Salzwerkskunde. 1784. S. 11 u. 19.

***) Teutschland, II. Bd. 2. Heft S. 336, III. Bd. 1. Heft S. 180.

†) Beitrag zu einer mineralogischen Geschichte der Hochstifter Paderborn und Hildesheim, 1789. S. 29: „Die rohe Sohle ist zwischen „6- und 7löthig, doch hat man auch Zeiten erlebt, wo sie nur 4löthig „war". Mögen die Lothe der alten Salzkottener Soolwage einen Werth haben, welchen sie wollen, so ist doch die Veränderlichkeit des Gehalts bestimmt ausgesprochen. S. 30 sagt Langer, „dass die rohe Sohle bei „nasser Witterung sowohl an Menge als Güte reicher ist, bei trockener „Witterung aber an beiden ärmer, so dass man schon oft durch Pum„pen hinlängliche Sohle hat suchen müssen, und der Fall auch schon ein„getreten ist, dass der Gradiermeister zu Zeiten nicht hinlängliche rohe „Sohle hat schaffen können."

bigkeit der Quelle, die kaum bei irgend einer der übrigen Westfälischen Soolen zwischen so weiten Gränzen liegt; denn je nach der Witterung hat man 3 bis 10 Kfs. in der Minute. EGEN hat bei seiner Anwesenheit im April 1825 die sogar noch hinter diesem Minimum zurückbleibende Quantität von 3000 Kfs. täglich oder 2,08 für die Minute angegeben erhalten. Man kann im allgemeinen für die Sommerzeit 5 — 6 und für das Frühjahr 8—10 Kfs. annehmen. Eine Verringerung der Qualität infolge grosser Ergiebigkeit scheint niemals vorgekommen zu sein; denn sie hätte bei dem Salinenbetriebe bemerkt werden müssen. Bei der geringen jährlichen Production von etwa 750 Lasten Kochsalz wird nur ein Theil der ausfliessenden Soole auf der Saline zugutegemacht, das übrige geht ungenutzt in die Heder. Regelmässige Beobachtungen der Ergiebigkeit finden nicht statt.

Die nächste Umgebung von Salzkotten ist reich an Soolquellen. Gedenken wir zunächst jenes reichlich 4 Morgen grossen sumpfigen Terrains südwestlich der Stadt auf dem rechten Ufer der Heder, welches die Süldsoe oder **Sülzei** *) genannt wird, und in welchem allenthalben Soolquellen, freilich meist von geringer Ergiebigkeit hervortreten, deren Salzgehalt sich wegen der sofort stattfindenden Vermischung mit süssem Wasser schwer bestimmen lässt; indessen mehr als 4 pCt. dürfte derselbe bei keiner dieser Quellen betragen; bei mehreren ist er kaum 1 pCt. Auch in weiterer Erstreckung, bis $\frac{1}{4}$ Stunde nach Westen hin ist der Lauf der Heder von salzigen Quellen begleitet, die dort zwischen süssen Quellen zutage treten. So weit das Erdreich tief liegt und sumpfig ist, wird deren Gegenwart, ausser durch die unmittelbare Wahrnehmung ihres Salzgehalts, auch durch den Charakter der Vegetation erkannt, indem dort, wie schon BECKS **) anführt, nur solche Pflanzen, die den Salzboden besonders lieben, gedeihen. Viele dieser Soolquellen kommen

*) Es ist die Stelle, wo die Generalstabskarte den „Hof zum Brok“ angiebt, der seit längerer Zeit abgebrochen ist.

**) KARSTEN's und v. DECHEN's Archiv für Mineralogie u. s. w. VIII. S. 341. Daselbst heisst es u. a.: „Ich fand in grösster Menge *Juncus* „*bottnicus*, *Aster tripolium* und mehre Arten aus der Gattung Atriplex; „letztere mit jenen cylinderförmigen fleischigen Blättern, welche diese „Pflanzen nur auf Salzboden annehmen“ BECKS führt auch das durch's ganze Jahr fortdauernde Vorkommen zahlreicher Lachsforellen in der

nicht fortdauernd, sondern nur nach nasser Witterung hervor. Tritt dann nachher Dürre ein, so erscheinen die Stellen, von denen das Wasser nicht durch Abfluss, sondern durch Verdunstung entfernt worden ist, mit Kochsalz bedeckt. Die Anzahl dieser Quellen mag etwa 20 betragen, ihre Temperatur liegt nach BISCHOF *) zwischen 10,2 und 10,8 Grad R., während die der nahen, ausserordentlich ergiebigen süssen Quellen, aus denen die Heder entsteht, nach ihm 8,8 bis 8,9 Grad beträgt, und ROLLMANN die der benachbarten Süsswasserquellen überhaupt zu 9,5 Grad angiebt. Oestlich von Salzkotten ist keine Quelle mit salzigem Geschmacke bekannt, obschon auch dort, und z. B. auch bei Paderborn und darüber hinaus das Fluss-, wie das Brunnenwasser einen nachweisbaren Kochsalzgehalt besitzt**). Haus Drekburg nahe östlich bei Salzkotten hat eine reichliche Menge gutes Trinkwasser, und schon zwischen demselben und der Stadt ist eine zutage ausfliessende vortreffliche süsse Quelle bekannt. Zu Salzkotten selbst hat der östliche Stadttheil gutes Trinkwasser, während in der westlichen Hälfte des Ortes zwar keine freiwillig ausfliessenden Soolquellen bekannt sind, dagegen alle 5 bis 6 Fuss tief eindringenden Brunnen, Keller u. s. w. auf solche gestossen sind. So hat man auch in dem Brunnen auf dem dortigen Bahnhofe bei 6 Fuss Tiefe eine stark salzige Quelle angetroffen.

Wenn wir die Temperatur der Salzkottener Brunnensoole mit BISCHOF zu 14,9 Grad R. setzen, so erhalten wir für die Tiefe, aus welcher dieselbe mindestens stammen muss, beinahe 760 Fuss, wobei die übrigen Elemente der Berechnung ebenso wie bei Westernkotten angenommen sind, obschon die mittlere Jahreswärme wohl etwas geringer ist. Von dem Grünsandlager finden sich in der Querlinie von Salzkotten nur noch undeutliche Spuren; sollte es sich in der Tiefe anlegen, so würde

---

Heder, welche das salzige Wasser dieses Terrains aufnimmt, als wichtig an, — jenes Fisches, der sonst nur zur Laichzeit in die süssen Gewässer, besonders in so kleine Flüsse wie die Heder, aufsteige und in der Lippe selten oder nie vorkomme.

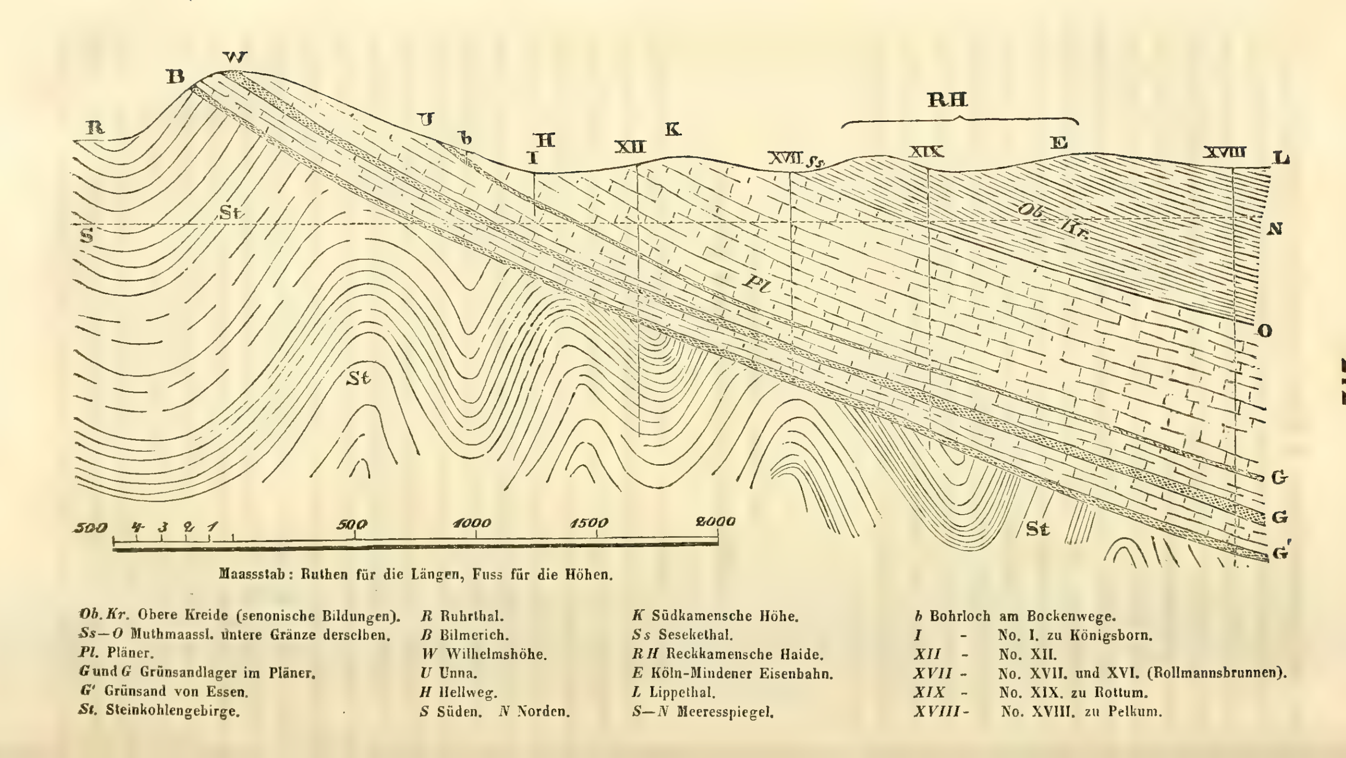
*) Lehrb. der chem. u. physikal. Geologie I. S. 141.

**) Z. B. die Mineralquelle auf der Benedictiner Insel bei Paderborn, welche in 16 Unzen 12,20 Gran oder 0,158 pCt. feste Theile enthält, führt nach Dr. WITTING 6,75 Gran oder 0,088 pCt. Chlornatrium. Westfäl. Provinzialblätter III. Bd. 2. Heft S. 97.

es, bei durchschnittlich 2 Grad nördlichem Einfallen, etwa in 1050 Fuss Tiefe zu suchen sein. Bildet dasselbe also die wasserdichte Schicht, auf welcher die Salzkottener Soole sich ansammelt, so erleidet diese im Aufsteigen, für welches durch die Anhöhe zwischen Salzkotten und Wewelsburg eine mehr als hinreichende Druckhöhe vorhanden ist, durch die Vermischung mit höheren Quellen eine Temperaturerniedrigung. Unter derselben Voraussetzung ist es nicht unmöglich, dass die benachbarten Salzquellen ebenfalls aus dieser, oder aus einer nicht viel geringeren Tiefe stammen. Es ist aber auch ebenso gut denkbar, dass der Pläner dort in höheren Regionen andere wasserdichte Lagen enthalte. Auf alle Fälle ist es eine interessante Thatsache, dass die Soolführung des Pläners am Hellwege hier im Osten in derselben Gegend aufhört, wo sich das Grünsandsteinlager verliert.

B. Die Soolquellen zwischen Hellweg und Lippe.

Die bei allen in der unmittelbaren Umgebung der Saline Königsborn seit einem Jahrhundert benutzten Soolbrunnen und artesischen Soolquellen nach längerer oder kürzerer Zeit eingetretene Verminderung des Salzgehaltes; der ungünstige Ausfall der in diesem Felde hie und da gemachten neuen Bohrversuche; die durch solche Versucharbeiten gewonnene Ueberzeugung, dass auf der Südkamenschen Anhöhe zunächst nördlich der Hellweger Niederung keine freiwillig ausfliessende Soole zu erlangen sei; die (nicht begründete) Scheu eudlich, sich ost- oder westwärts zu wenden: alles dies führte seit 10 Jahren zur Untersuchung der nördlichen Gegend, zunächst nach der Seseke und dann näher nach der Lippe hin, — einer Gegend, nach welcher vorzüglich auch mehrere dort bereits vorlängst bekannte natürlich hervorbrechende Soolquellen lockten, welche weiter unten genannt werden sollen. Von den 4 in diesem nördlichen Gebiete für Rechnung der Saline niedergestossenen Bohrlöchern finden sich die allgemeinen Zahlenverhältnisse in der früher (Abschn. A. IV.) mitgetheilten tabellarischen Uebersicht der Königsborner Soolbrunnen und Bohrlöcher; zwei liegen bei Heeren (No. XVI. und XVII.), eins bei Rottum (No. XIX.) und eins bei Pel-



Maassstab: Ruthen für die Längen, Fuss für die Höhen.

Ob. Kr. Obere Kreide (senonische Bildungen).
Ss—O Muthmaassl. untere Gränze derselben.
Pl. Pläner.
G und *G* Grünsandlager im Pläner.
G' Grünsand von Essen.
St. Steinkohlengebirge.

R Ruhrthal.
B Bilmerich.
W Wilhelmshöhe.
U Unna.
H Hellweg.
S Süden. *N* Norden.

K Südkamensche Höhe.
Ss Sesekethal.
RH Reckkamensche Haide.
E Köln-Mindener Eisenbahn.
L Lippethal.
S—N Meeresspiegel.

b Bohrloch am Bockenwege.
I - No. I. zu Königsborn.
XII - No. XII.
XVII - No. XVII. und XVI. (Rollmannsbrunnen).
XIX - No. XIX. zu Rottum.
XVIII - No. XVIII. zu Pelkum.

kum (No. XVIII.). Der nebenstehende Holzschnitt giebt ein Bild der durch dieselben aufgeschlossenen geognostischen Verhältnisse; dies Profil geht von der Ruhr *R* über die Wilhelmshöhe *W* und die Stadt Unna *U* durch die Bohrlöcher: am Bockenwege, No. I. No. XII., und No. XVII., dann in einer ein wenig östlich gewendeten Richtung durch No. XIX. und No. XVIII. Da auf Taf. I. die Nummern dieser Bohrlöcher beigeschrieben sind, so wird es leicht sein, den Lauf der Profillinie zu verfolgen.

I. Rollmannsbrunnen.

Im Anfange hatte man aus wohlbegründeten Rücksichten auf den Betrieb der Saline Scheu, sich weit nach Norden den Stellen zuzuwenden, wo die obgedachten natürlichen Soolquellen entspringen, und wählte auf der 2406 Ruthen langen Linie, welche eins der ausgezeichneteren dieser Vorkommen, das beim Hause Beck unweit Pelkum, mit dem Königsborner Hauptbrunnen verbindet, einen von diesem 1000 Ruthen entfernten Punkt im Sesekethal auf dem linken Ufer dieses Flüsschens, zwischen Heeren und Kamen. Ausserdem gewährte der Umstand, dass man vor längerer Zeit in der Nähe von Kamen, 190 Ruthen südöstlich vom Südthore, auf dem Hofe von Schulze-Frieling beim Brunnengraben eine Salzquelle angetroffen haben soll, in dieser Gegend einige Aussicht auf günstigen Erfolg. Die Wahl war eine sehr glückliche, denn das hier abgestossene Bohrloch **No. XVI.**, später der Rollmannsbrunnen genannt, traf eine so ergiebige Quelle, wie man sie bis dahin auf keiner Saline Westfalens gehabt hatte, und die zugleich im Gehalt den besten der früher erschrotenen mindestens gleichkam. Wir haben den durch Herrn KARSTEN in seiner Salinenkunde (I. 235 ff.) mitgetheilten speciellen Nachrichten hier nur wenig hinzuzufügen.

Die Hängebank des Bohrloches liegt noch im Gebiete des Pläners, und man traf vom 670. bis 759. Fusse der Tiefe in der Zeit von Dec. 1844 bis März 1845 innerhalb dieser Formation theils nahe über, theils in dem eingelagerten (oberen) Grünsandsteinflötze eine mit 43 Kfs. minutlich ausströmende Soole mit 6,875 pCt. Rohsalz und 15,75 Grad R., weiter unterhalb jedoch bei der bis 775 Fuss fortgesetzten Arbeit keine neuen Zuflüsse, indem Gehalt, Ergiebigkeit und Wärme unverän-

dert blieben. Es wurde sogleich zur Herstellung einer Röhrenfahrt über die Südkamensche Anhöhe hinüber nach der Saline geschritten, auf dem Bohrloche eine Dampfkunst zur Förderung durch diese Röhren errichtet, und nach Vollendung dieser umfangreichen Anlagen im J. 1846 die Quelle in Gebrauch genommen, die bisherigen Königsborner Soolgewinnungspunkte aber sämmtlich aufgegeben.

Obschon reichlicher ausfliessend, zeigte sich die Rollmannsquelle doch in keiner Beziehung anders in ihrem Verhalten als die Königsborner Soolen. Die Ausgabemenge, welche zu anfang, wohl hauptsächlich durch einen in den Gebirgsklüften angesammelten unterirdischen Vorrath und durch die Witterungszustände des Frühjahrs so hoch gewesen, sank schon bald sehr merklich herab: eine im Juli 1845 etwa 4 Monate nach der Erbohrung angestellte Messung ergab nicht mehr als 32,433 Kfs. in der Minute, also nur $\frac{3}{4}$ der anfänglichen Menge. Man wird dieses Ausgabequantum als den damaligen fortdauernden Zuflüssen ungefähr entsprechend betrachten dürfen, die spätern Messungen haben jedoch noch eine weitere Verminderung ergeben. Wir kommen darauf zurück, um zunächst einen wichtigen Versuch zu erwähnen, welchen Herr Salinendirector Bischof im März 1851 angestellt hat. Derselbe liess nämlich auf das Bohrloch Röhren aufsetzen und bestimmte die Mengen der daraus in verschiedener Höhe ausfliessenden Soole. Die ursprüngliche Hängebank liegt 203,07 Fuss über dem Meere; aber der Boden eines um das Bohrloch herum angebrachten Behälters, aus welchem die Dampfkunst die zu fördernde Soole hebt, hat nur 198,82 Fuss Seehöhe, sodass man den Ausfluss an dieser tieferen Stelle stattfinden lassen kann. Herr Bischof fand nun, dass das Bohrloch damals

in	199,61	Fuss Höhe	32,25	Kfs.
-	205,61	- -	26,58	-
-	211,61	- -	20,37	-
-	217,61	- -	13,62	-
-	228,5	- -	0,00	-

in der Minute ausgab. Das Maximum, bis zu welchem den Beobachtungen zufolge die Quelle aufgestiegen ist, beträgt 30,25 Fuss über der Hängebank. Diese Höhe wird von derjenigen der Erhebung nördlich des Sesekethals noch hinlänglich übertroffen, um annehmen zu dürfen, dass der Druck der hier wirksamen Wassersäule die Quelle zum Steigen bringe. Diese Er-

hebung, steigt nämlich 82 Fuss über die Hängebank des Rollmannsbrunnens an. Die Südkamensche Anhöhe, welche das Sesekethal vom Hellwege trennt, erhebt sich nur 35,5 Fuss über diese Hängebank, würde also zur Erzeugung des erforderlichen Druckes nicht ausreichen. Nähmen wir also an, dass der Rollmannsbrunnen seine Zuflüsse von Süden her bekömmt, so müsste deren Ursprung auf dem Haarrücken gesucht werden.

In 75 Fuss südwestlicher Entfernung von diesem Bohrloche ging man im J. 1848 zu einer neuen Bohrarbeit, **No. XVII.** über. Dieses 10 Zoll weite Bohrloch, welches man mitunter auch Rollmannsbrunnen No. II. nennt, ward bis zum J. 1850 durch den ganzen Pläner und den Grünsand von Essen hindurch 876 Fuss tief bis in das Steinkohlengebirge hinab hergestellt. Alles Nähere über die dabei gewonnenen Resultate ergiebt sich aus der von Herrn Wesener nach den Bohrregistern gefertigten graphischen Darstellung Taf. V., welche vorzüglich deshalb beigefügt wird, um ein anschauliches Bild von dem Vorkommen der Soolquellen in den Bohrlöchern überhaupt zu geben; denn ähnliche Verhältnisse der Temperatur, der Ausgabemengen u. s. w. haben sich bei allen am Südrande des Münsterschen Beckens ausgeführten Arbeiten dieser Art wiederholt.

Die stärksten der erschrotenen Quellen liegen zwischen dem oberen Plänergrünsand und dem Grünsand von Essen. Der ganze Ausfluss belief sich, als er am stärksten war, in der Minute auf 50 Kfs., ging aber ganz bald auf 40 Kfs. herab. Der Gehalt der Quellen oberhalb des obersten Grünsandes war durchschnittlich 4,041, derjenige der tieferen Zuflüsse 5,95 pCt. War also das Ergebniss minder glänzend wie beim Rollmannsbrunnen, so war es doch immerhin ein recht gutes, welches ohne einen solchen Vorgänger hoch willkommen gewesen wäre.

Die Temperatur der Quellen in No. XVII. war nur 15,25 Grad, also geringer wie bei No. XVI., obschon die Erbohrungstiefe grösser ist. Hieraus geht mit Bestimmtheit hervor, dass die Soole von No. XVI. ihren ursprünglichen Sitz tiefer habe, als die von No. XVII. Sehen wir von dem im Steinkohlengebirge hergestellten Theile des Bohrloches No. XVII. ab, so berechnet sich bei 7,34 Grad mittlerer Jahreswärme auf die Temperaturzunahme von je 1 Grad eine Tiefe von $\frac{852-36}{15{,}25-7{,}34} = 100{,}3$ Fuss, wonach die Hauptquellen von No. XVI. etwa aus $(15{,}75-7{,}34)\,100 \cdot + 36 = 877$ Fuss,

also aus einer 118 bis 207 Fuss grösseren Tiefe stammen, als in welcher sie angetroffen sind. Sie gehen folglich dem Bohrloche durch Klüfte von der Seite her zu, und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach von der nördlichen Seite her, wohin sich der Grünsand, in und über welchem sie erbohrt worden, einsenkt. Es würde sich nach dieser Voraussetzung das Quellengebiet des Rollmannsbrunnens gegen 300 bis 400 Ruthen nordwärts erstrecken müssen. Da ferner in diesem Bohrloche unterhalb, und in No. XVII. oberhalb des oberen Plänergrünsandes keine irgend beträchtlichen Zuflüsse gefunden sind, so müssen wir mit Rücksicht auf alle übrigen und namentlich auf die Temperatur-Verhältnisse annehmen, dass ursprünglich zwischen beiden Bohrlöchern trotz ihrer geringen gegenseitigen Entfernung höchstens ein sehr untergeordneter Zusammenhang bestanden habe. Wenn also in der Folge ein solcher nachgewiesen ist, so dürfte derselbe einer später durch die Wirkung der Quellen selbst eröffneten Verbindung zuzuschreiben sein. Dieser Canal befindet sich wahrscheinlich unterhalb des obersten Grünsandes im Mergel, in welchen, wie erwähnt, der Rollmannsbrunnen 16 Fuss tief eingedrungen ist, ohne Quellen anzutreffen.

Man hat im Mai und Juni 1850 den Versuch gemacht, die oberen leichteren Quellen des Bohrloches No. XVII. durch Verröhrung abzusperren, um die unteren reicheren Zuflüsse für sich allein fördern zu können. Man senkte die im Lichten 4 Zoll weiten Röhren bis fast auf das Steinkohlengebirge nieder, erlangte aber bei dem allmäligen Tiefersenken und den dann nach Erreichung verschiedener Tiefen gemachten Proben jedesmal nur eine augenblickliche Steigerung des Salzgehaltes in der ausfliessenden Soole, welcher bereits nach einer Stunde der Abfall auf den vorigen Standpunkt folgte. Daraus geht hervor, dass der grössere Salzgehalt in der Tiefe nur einem todten Bestande zuzuschreiben, jedoch der wirkliche Eintritt der reichsten Zuflüsse in das Bohrloch nicht gerade im Tiefsten, auch überhaupt nicht an einem bestimmten Punkte, sondern an mehreren durch die ganze Höhe vertheilten Stellen stattfindet. Die Ergiebigkeit des Bohrlochs war vor der Verröhrung 37,5 und nachher 9 Kfs. in der Minute. Wie untergeordnet auch damals noch der Zusammenhang zwischen dem Kluftsysteme dieses Bohrloches und dem des Rollmannsbrunnens war, folgt daraus, dass der Ausguss des letzteren gleichzeitig nur um 4 Kfs., nämlich von dem augen-

blicklichen (geringen) Betrage von 20 auf 24 Kfs. minutlich zunahm, und zwar ohne Veränderung im Gehalte. Die im Frühjahr 1854 vorgenommene vollständige Verstopfung des Bohrloches No. XVII. hat auf No. XVI. keinen nachweisbaren Einfluss ausgeübt. Denn das seit jener Zeit bemerkbare Aufhören der Gehaltsabnahme erklärt sich durch den zu jener Zeit erfolgten Verschluss und die geringere Benutzung vollständig und kann jener Verstopfung nicht wohl zugeschrieben werden, da eine gleichzeitige Veränderung der Ergiebigkeit von No. XVI., durch welche sich der Einfluss doch zuerst hätte zeigen müssen, nicht beobachtet ist.

Seit 1849 wurden beide Bohrlöcher für den Betrieb der Saline benutzt, indem man die Soole von No. XVII. mit der von No. XVI. durch die Dampfkunst nach der Saline förderte.

Ueber das Verhalten beider Soolgewinnungspunkte giebt die nachstehende Tabelle einen Ueberblick. Dazu ist behufs richtiger Beurtheilung folgendes zu bemerken:

a. Bei No. XVI. hat man in der Periode vom 29. April 1846, wo der Betrieb begann, bis zum Sept. 1850 alle Soole, welche nicht zur Salzerzeugung benutzt wurde, ohne weiteres in die Seseke abfliessen lassen; von da bis Schluss April 1852 liess man nur so viel Soole ausfliessen, als man bedurfte, und drängte das Uebrige zurück. In dieser Zeit sind also Ergiebigkeit und Förderung einander gleich. Für die Zeit nachher bis zum Frühjahr 1854 fehlen die Nachrichten über die ungenutzt abgeflossene Soole, und es sind deren nur über die nach der Saline geförderte und dort verwendete Quantität vorhanden. Der ganze benutzte und unbenutzte Soolenausfluss hat im J. 1852 ungefähr 11,000000, im J. 1853 13,770000 und im J. 1854 10,000000 Kfs. betragen, und es sind damit gegen 8250, 9228, beziehungsweise 6192 Lasten Rohsalz zutage gelangt. Im ganzen hat dieses Bohrloch bis Schluss 1854 ungefähr 123 Mill. Kfs. Soole und 450,5 Mill. Pfund Kochsalz ausgegeben.

b. Bei No. XVII. tritt die wahre Ergiebigkeit in der Tabelle gar nicht hervor. In den Jahren 1849 und 1850 fand noch während des Fortgangs der Bohrarbeit die Benutzung statt; kurz darauf erfolgte die Verrohrung. In den J. 1852 und 53 sind die in der Tabelle angegebenen Mengen von Soole aus diesem Bohrloche zur Salzerzeugung benutzt. 1854 ist das Bohrloch völlig verstopft worden.

Jahr	Rollmannsbrunnen (Bohrloch No. XVI.)					Bohrloch No. XVII.					Regenhöhe zu Königsborn
	Ausgabemenge		Salzgehalt		Wärme der Soole	Ausgabemenge		Salzgehalt		Wärme der Soole	
	im ganzen Jahre Kfs.	in der Minute Kfs.	pCt.	in der ganzen Soolenmenge Lasten	Grad R.	im ganzen Jahre Kfs.	in der Minute Kfs.	pCt.	in der ganzen Menge Lasten	Grad R.	Zoll
1845	18,155275	34,542	6,780	21295	15,750	—	—	—	—	—	26,638
1846	13,546814	25,774	6,613	15477	15,750	—	—	—	—	—	25,162
1847	11,483309	21,848	6,297	12488	15,708	—	—	—	—	—	21,835
1848	12,704826	24,106	5,879	12832	15,594	—	—	—	—	—	29,008
1849	10,883599	20,707	5,273	9822	15,500	11,023934	20,974	4,630	8702	15,250	24,730
1850	12,012588	22,855	4,691	9607	15,167	12,840408	24,430	3,996	8706	14,833	29,010
1851	9,478206	18,033	4,597	7426	15,000	860933	1,638	3,250	700	14,000	33,140
1852	9,651440	24,707	4,427	7269	15,000	1,886548	9,444	3,482	1100	14,750	33,275
1853	9,256867	26,151	3,952	6204	15,000	1,416661	7,682	3,005	718	14,625	22,437
1854	8,358102	24,313	3,652	5017	14,625	—	—	2,817	—	14,000	30,155

Das allmälige, aber ununterbrochene Zurückgehen beider Quellen im Salzgehalte tritt sehr deutlich hervor. In den obiger Tabelle zugrundeliegenden Specialnachweisungen ist dieselbe Bewegung von Monat zu Monat bemerkbar. Der bereits erwähnte Verschluss des Rollmannsbrunnens hatte in dieser Beziehung einen sehr günstigen Einfluss, indem der raschen Gehaltsabnahme in der That Einhalt geschah; aber die zurückgedrängte Soole suchte sich seitwärts durch die Klüfte des Mergels Auswege, brach durch die Lehm- und Sandmassen des Alluviums hervor und verursachte auf den umliegenden Ländereien beträchtliche Beschädigungen.*) Diese zu vermeiden und zugleich in der Furcht, die Quelle möge dauernd ihren Lauf verändern, hob man endlich jenen Verschluss wieder auf und überliess das Bohrloch wie früher dem freien Ausflusse; aus diesem wird der für den Betrieb erforderliche Theil mittelst der Dampfkunst durch die Röhrenfahrt nach der Saline getrieben, der Rest aber in die Seseke entlassen. Während der Zeit des Verschlusses wurde die Beobachtung gemacht, dass ganz regelmässig der angestrengte Betrieb eine raschere Abnahme des Gehalts zur Folge hatte als der langsamere, dass das Ruhen der Förderung fast stets eine Erhöhung, mindestens aber einen Stillstand in der Verminderung bewirkte, und dass jene Erhöhung um so beträchtlicher ausfiel, je länger die Ruhe dauerte. Die Verbesserung war übrigens immer nur vorübergehend, indem mit Wiedereröffnung des Betriebs auch wieder ein Rückgang im Gehalte eintrat. Nachdem man es aufgegeben hatte, das Bohrloch während des Betriebsstillstandes zu verschliessen, stellte sich auch wieder die ununterbrochene Abnahme im Gehalte heraus; so sank dieser während des Kaltlagers im Winter 1853—54 in 79 Tagen von $3{,}_{78}$ auf $3{,}_{69}$ pCt. Man verschloss deshalb trotz obgedachtem Uebelstande das Bohrloch wieder während der Betriebsstillstände, und dieser Maassregel, sowie derjenigen, dass jetzt auch die älteren Gewinnungspunkte wieder mitbenutzt werden, der Rollmannsbrunnen daher mehr Ruhe hat, muss es zugeschrieben werden, dass sich der

---

*) Eine geringe Menge von Soole bahnte sich auch sonst bei gewöhnlichem Zustande dieses, wie des andern Bohrlochs seitwärts durch das Gebirge Weg, was seinen Grund einfach darin hatte, dass der Ausfluss künstlich über die Oberfläche der umliegenden Grundstücke erhöht worden war.

Gehalt der Soole vom Mai 1854 bis Jan. 1855 ohne wesentliche Veränderungen auf 3,649 pCt. erhalten hat.

Während der ganzen Betriebszeit beider Bohrlöcher machte man die Beobachtung, dass grosse Regenmengen bei der darauf folgenden vermehrten Ergiebigkeit der Soole keineswegs zugleich eine Verminderung des Salzgehaltes, oft aber dessen Steigerung bewirken, sodass in allen solchen Fällen die mit der Soole zutage gelangende Salzmasse grösser ausfällt.

Nähere Angaben über die Ergiebigkeit des Bohrloches No. XVII. würden der geschehenen Verröhrung und der dadurch veränderten Verhältnisse wegen ohne Werth sein. Bei No. XVI. ist die Abnahme nicht wegzuleugnen, da nur in sehr nasser Jahrszeit, namentlich im Frühjahre nach dem Abgange des Winterschnees diejenige Ausgabemenge erreicht wird, welche früherhin die mittlere war. Neben dieser allgemeinen Abnahme und neben den periodischen Schwankungen innerhalb jedes einzelnen Jahres zeigen sich auch die Hauptjahresdurchschnitte sehr verschieden. Die Jahre 1846. 47. 48. 49. mit ihren, ganz der Regenhöhe entsprechend, steigenden und fallenden Ergiebigkeiten zeigen den Einfluss der Witterung recht deutlich; derselbe macht sich hier, wie zu Königsborn, schon nach sehr kurzer Zeit geltend. Im J. 1850 konnte der Einfluss der verhältnissmässig grossen Regenhöhe nicht entsprechend auf die Durchschnittszahl wirken, weil das Bohrloch seit dem Herbste nicht mehr dem freien Ausflusse überlassen war; für die Zeit aber, wo man die ganze vorhandene Soolenquantität benutzte, trat die Vermehrung entschieden hervor und war um so grösser, da gleichzeitig ein Theil der Soole von No. XVII. durch die dort vorgenommene mehrerwähnte Verrohrung nach No. XVI. gedrängt wurde. Diesem letzteren Umstande ist der hohe Jahresdurchschnitt von 26,151 Kfs. für das ziemlich trockene Jahr 1853 zuzuschreiben; nach Abzug jener 4 Kfs. würde nämlich die Ausgabemenge dieses Jahres nicht viel mehr betragen haben als die des J. 1847. Für 1854 ist abermals eine Verminderung der Ergiebigkeit eingetreten. Die Jahre 1851 und 52 müssen wir aus bekannten Gründen von dieser Betrachtung ausschliessen. — Es wurden schon oben Angaben gemacht, wie bei höherer Lage des Ausgusses die Ergiebigkeit abnimmt. Umgekehrt ist auch die Höhe, bis zu welcher man die Soole in aufgesetzten Röhren aufsteigen lassen kann, der Ergiebigkeit proportional, — natürlich: denn

letztere ist am grössten, wenn das Erdreich am meisten mit Wasser gefüllt ist; dann aber ist zugleich der Wasserdruck am grössten, also, da nur dieser das Aufsteigen der Soole veranlasst, deren Steigkraft am beträchtlichsten. Das Beispiel eines ungewöhnlich hohen Aufsteigens hatte man im Februar 1852, in welchem die Soole sich in der Aufsatzröhre bis zu 30,25 Fuss über die Hängebank erhob; die Regenhöhe dieses Monats war 3,93, die des Januar 3,22 Zoll, und auch der vorhergehende Herbst war nass gewesen.

Die allgemeine Abnahme der Ergiebigkeit dieser Quelle kann nicht der Herstellung des Nachbarloches, überhaupt nicht einer unmittelbaren Entziehung durch andere künstliche Oeffnungen des Gebirges zugeschrieben werden, da solche nicht in solcher Nähe, die Einfluss haben könnte, gemacht worden sind; eine Abnahme der atmosphärischen Niederschläge, welche die Soole speisen, hat ausweise der Königsborner Regenbeobachtungen nicht stattgefunden: es bleibt uns also nur die Annahme, dass ein Theil der Quelle sich einen anderen Weg gesucht hat, was bekanntlich gar nicht selten vorkommt. Wir müssen uns zu dieser Ansicht um so entschiedener bekennen, weil sonst die aus der mitgetheilten Tabelle hervorgehende Abnahme der Quellenwärme, welcher keineswegs ein gleiches Verhalten der Lufttemperatur zur Seite geht, nicht erklärlich sein würde, während sich diese Thatsache als durchaus natürlich ergiebt, sobald man annimmt, dass es die tiefsten der ehemaligen Zuflüsse sind, welche gegenwärtig ausbleiben. *) Da auch beim Bohrloche No. XVII. die Temperatur des Ausflusses in Abnahme begriffen ist, so müssen wir auch für dieses eine Verminderung der Zuflüsse aus dem Tiefsten voraussetzen. Beide Quellen sind sonst in ihrer Wärme nur sehr geringen Schwankungen unterworfen, deren Gränzen bei No. XVI. innerhalb eines halben, und bei No. XVII. innerhalb eines ganzen Grades liegen, und den Bewegungen der Luft-

*) Dass die beträchtlichste der aus der Tabelle hervorgehenden Verminderungen der Ergiebigkeit, die von 1845 auf 1846, noch nicht von einer entsprechenden Abnahme der Temperatur begleitet war, ist kein Grund gegen obige Ansicht, weil der Durchschnitt von 1845 zum Theil durch die, bloss für die erste kurze Zeit nach der Erbohrung der Quelle 43 Kfs. in der Minute betragende Ausgabemenge so hoch erscheint. Ausserdem mögen es zuerst höhere, nicht zu den wärmsten gehörige Zuflüsse gewesen sein, welche sich verminderten oder ganz ausblieben, und denen hierin die tiefsten und wärmsten erst nachher folgten.

temperatur entsprechen. Die Beobachtungen der drei Jahre 1851 bis 1853 weisen in den einzelnen Monaten für No. XVI. unverändert 15, für No. XVII. aber von Mai bis November 14,75 und von December bis April 14 Grad R. nach. Im J. 1854 hatte man bei No. XVI. in den sechs Monaten von Juni bis November stets 14,75, und in den sechs anderen Monaten 14,5 Grad.

Die Ansicht, dass die unteren Zuflüsse der Quantität nach abgenommen haben, erhält durch Versuche aus Anfang November 1854 eine weitere Bestätigung. Es wurde nämlich Soole aus verschiedenen Tiefen mit dem Soollöffel geschöpft, und deren Procentgehalt gewogen. Das Resultat geben wir nachstehend an, und stellen die bei der Herstellung des Bohrlochs in denselben Tiefen erhaltenen Ergebnisse rechts daneben.

Tiefe, aus welcher geschöpft ist:	Gehalt der geschöpften Soole:	Tiefe des Bohrlochs:	Gehalt der ausfliessenden Soole:
Hängebank	3,649 pCt.	—	—
300 Fuss	3,693 - . . .	300 Fuss	—
400 -	3,423 - . . .	400 -	—
500 -	3,867 - . . .	527 -	3,125 pCt.
		533 -	4 -
		583 -	5,5 -
600 -	4,041 - . . .	629 -	6 -
639 -	4,474 - . . .	639 -	6,5 -
700 -	4,734 - . . .	704 -	6,57 -
740 -	5,768 - . . .	743 -	6,75 -
755 -	7,053 - . . .	753,4 -	6,75 -
		759 -	6,875 -

Dass der Gehalt der tiefsten Zuflüsse reicher geworden sei, darf hieraus nicht gefolgert werden, weil während des Betriebs der Bohrarbeit nicht vor Ort geschöpft worden ist, und am Ausflusse nur das Gemisch der schweren mit leichterer Soole gewogen werden konnte. Indessen geht aus obigen Beobachtungen hervor, dass die untersten Soolenzugänge sich doch nicht sehr, und dass sie sich jedenfalls weniger verschlechtert haben, als die oberen. Wenn also, wie es der Fall ist, der Gehalt des Ausflusses jetzt nur ungefähr halb so hoch ist als damals, so muss man den Schluss machen, dass gegenwärtig in das zutage tretende Gemisch von der im Tiefsten entspringenden reichen Soole verhältnissmässig weniger gelangt, als früher. — Wäre die Saline nicht des ganzen Soolenquantums zu ihrem Betriebe bedürf-

tig, so könnte man unter obigen Umständen Hoffnung hegen, nach Absperrung der oberen Quellen die reichste Soole aus der Tiefe für sich allein zu gewinnen.

II. Die Gegend von Rottum und Bönen.

Nördlich der Seseke lagern sich über den Pläner Schichten, welche wir mit Hrn. ROEMER einer jüngeren Abtheilung der Kreideformation zurechnen, und welche, im wesentlichen aus Thonmergeln mit eingelagerten Kalksteinbänken bestehend, von dem Plänermergel durchaus nicht durch eine scharfe Gränze geschieden erscheinen, auch von den früheren Forschern (BECKS und HEINRICH) mit den Mergeln über dem obersten Plänergrünsand in eine Kategorie, nämlich in die des „unteren Kreidemergels" gesetzt werden. Die unteren Glieder dieser Abtheilung würden sich in der That aus petrographischen Gründen von dem Plänermergel nicht absondern lassen.

In diesen Gebilden brechen nun, ebenso wie südwärts im Pläner, an mehreren Stellen der Gegend zwischen Kamen und der Kunststrasse von Hamm nach Werl natürliche Soolquellen hervor, sowohl nördlich als südlich von der Erhebung, welche die Wasserscheide der Seseke und Lippe bildet. Die bekannt gewordenen Stellen sind von W. nach O. folgende:

1. Die salzführenden Punkte bei Wischeloh auf dem Wiedei, einem bruchigen Terrain zwischen dem Dorfe Bönen und dem nördlich jener Wasserscheide liegenden Hause Bögge. Es wachsen daselbst sogenannte Salzpflanzen, und bei trockener Witterung zeigen sich auf dem Boden Spuren von Kochsalz.

2. Soolvorkommniss auf dem Bülingschen Hofe nahe östlich von Bönen, dadurch entdeckt, dass der Besitzer seinen bei trockener Jahrszeit versiegenden Süsswasserbrunnen durch Bohrarbeit vertiefen liess, wobei schwach salzhaltiges Wasser getroffen ward.

3. Ein Brunnen des Hofes Rüsche Schmidt zu Westerbönen führt Salzwasser.

4. Der alte Salzbrunnen bei Peddinghausen im Kirchspiel Flierich, 3012 Ruthen ostnordöstlich vom Königsborner Hauptbrunnen und 1560 Ruthen vom Neuwerker Soolbrunnen entfernt. Der Sage nach ist derselbe vor alters zum Zwecke der Kochsalzgewinnung hergestellt und dazu benutzt worden.

5. Ein Vorkommen von Soole südlich des Hofes Im Kump zwischen Rhynern und Hilbeck, nicht weit westlich der Hamm-Werler Kunststrasse.

Für Rechnung der Saline Königsborn wurde im J. 1851 in dem westlichen Theile dieses Strichs unweit des Dorfes Rottum dicht an der Köln-Mindener Eisenbahn 214,41 Fuss über dem Meere das in dem obigen Profile mit dargestellte Bohrloch **No. XIX.** begonnen. Dasselbe ist mit 12 Zoll Weite 1127,5 Fuss tief niedergestossen, ohne eine aufsteigende Quelle zu treffen. An welcher Stelle man den Pläner erreicht hat, ist nicht mit Sicherheit ermittelt; das Gebirge über demselben war soolenleer, und der einige Fuss unter der Hängebank stehen bleibende Wasserspiegel zeigte sich süss, bis man in die Tiefe von 870,5 Fuss gekommen war, in welcher vor Ort 2,125 pCt. Rohsalzgehalt und 16 Grad Wärme beobachtet wurden. Der von 826,7 bis 834,7 Fuss der Tiefe durchsunkene obere Plänergrünsand war also soolenleer. Das zweite eingelagerte grüne Flötz fand sich zwischen dem 937. und dem 971. Fusse; als man darin stand, hatte die Soole vor Ort 2,426 pCt. und 19 Grad Wärme. Mit 1052 Fuss Tiefe gelangte man in den Grünsand von Essen, der in seiner charakteristischen Beschaffenheit als loser grüner Sandstein, darauf mit brauner Färbung und Bohnerze führend, in seinen untersten Schichten aber theils ockrig-roth, theils bläulich gefärbt, eine Mächtigkeit von 49 Fuss besitzt. Die in demselben stehende Soole hatte 2,426 pCt. Salzgehalt und 20,5 Grad Wärme. Unterhalb dieser Bildung fand man das Steinkohlengebirge, aus Schieferthon, Brandschiefer, Kohle und Sandstein zusammengesetzt. Man bohrte darin noch 25,5 Fuss und gab dann die Arbeit als hoffnungslos auf. Die demnächst angestellten Beobachtungen ergaben im Sandstein bei 1120,5 Fuss Tiefe 2,471 pCt. und 21 Grad R., ferner bei 1125,5, sowie gleich unterhalb des Sandsteins im Schieferthone bei 1127,5 Fuss 2,996 pCt. und 21,5 Grad R. Vielleicht rührt diese etwas reichere und wärmere Soole aus einem ein wenig nördlicher nach dem Einfallen gelegenen Theile der durchbohrten Kreideschichten, und hat durch den Sandstein ihren Weg in das Bohrloch gefunden. Nimmt man den Ursprung derselben an der Stelle an, wo sie erschroten worden ist, so berechnet sich, wie schon oben erwähnt, auf die Wärmezunahme von 1 Grad nur eine Teufe von je 80,5 Fuss.

III. Der Landstrich zwischen Pelkum und Rhynern.

In der Nähe des zwischen Kamen und Hamm, nördlich von der Wasserscheide der Seseke und Lippe gelegenen Dorfes Pelkum giebt es mehrere seit langer Zeit bekannte Stellen, wo die Soole freiwillig zutage tritt, nämlich:

1. Ein Punkt am Fusse der jene Wasserscheide bildenden Erhebung, nicht weit südlich der Häuser Bögge und Raffenberg, im Norden des Colonates von Hinkmann. Hier befindet sich ein Brunnen mit schwach-kochsalzhaltigem Wasser.

2. Der Salzpütt beim Hause Beck, 475 Ruthen nördlich des vorigen Punktes und 2406 Ruthen nordnordöstlich vom Königsborner Hauptbrunnen. Es ist ein sehr alter, wie es scheint, früher zur Salzerzeugung benutzter Soolbrunnen, 55 Ruthen nordwestlich von dem an der Hamm-Kamener Kunststrasse gelegenen Hause Beck. Im April 1834 hatte die Soole dieses Brunnens 0,93 pCt. Rohsalz. Nach dieser Zeit hat keine Untersuchung derselben mehr stattgefunden. Der Pütt ist über 30 Fuss tief.

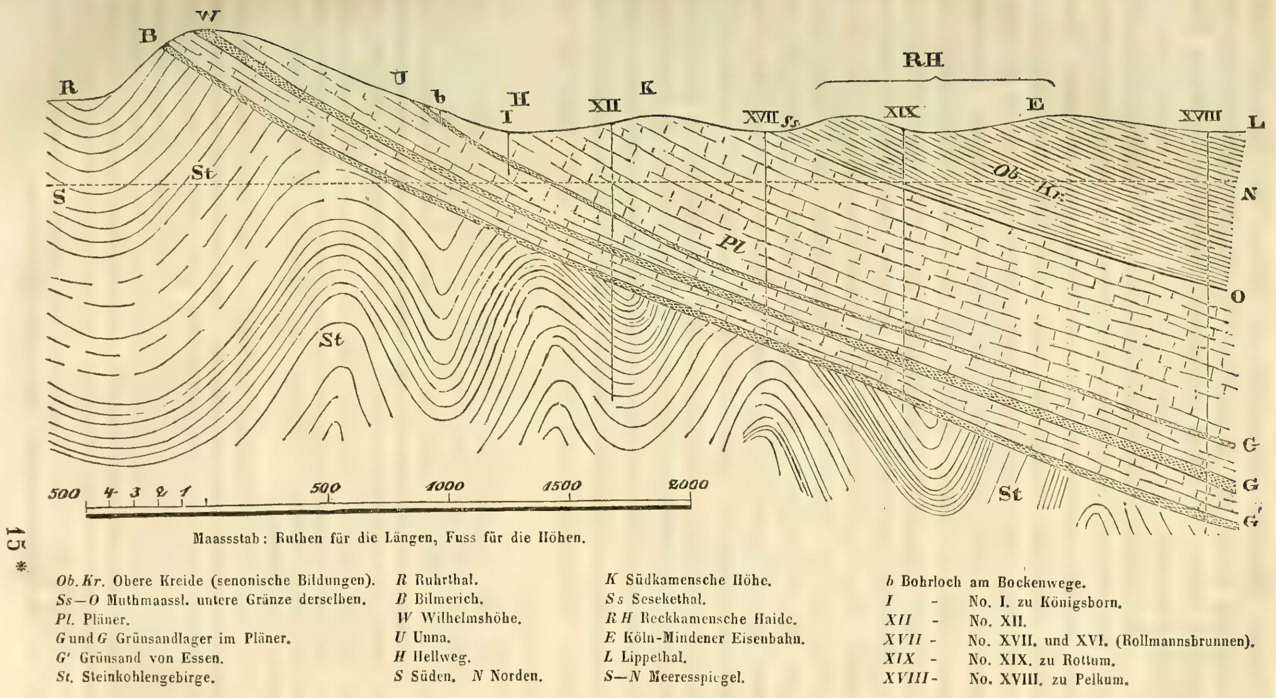
3. Im J. 1846 bohrte der Colon Karl zur Borg, nahe bei Schulze-Clewing, 570 Ruthen südöstlich von Pelkum in seinem 19 Fuss tiefen Brunnen nach reichlicherm süssen Wasser und traf 88 Fuss unter tage eine Soolquelle, welche plötzlich und mit grosser Gewalt aufstieg und den Brunnen zur Hälfte mit Wasser füllte. Dieselbe hatte $1\frac{9}{16}$ pCt. Salzgehalt und im December 7 Grad Wärme. Zur Borg verstopfte das Bohrloch durch einen hölzernen Pflock, um sich die salzigen Wasser aus dem Brunnen fern zu halten. Bei einer darauf im Januar 1847 vorgenommenen Untersuchung fand sich nach Entfernung des Pflocks die Soole $1\frac{11}{16}$ procentig und ebenfalls 7 Grad warm. Die Soole stand 12 Fuss im Brunnen, war also bis 7 Fuss unter tage oder ungefähr 207 Fuss über den Meeresspiegel aufgestiegen. Die geringe Temperatur lässt den Schluss auf eine bedeutende Ursprungstiefe dieser Quelle nicht zu, (obschon anzunehmen ist, dass sie durch die kalte Luft etwas abgekühlt worden sei), daher wir ihren Sitz in den senonischen „Thonmergeln von Beckum" und nicht erst in dem darunter gelagerten Pläner suchen dürfen.

4. Das nördlichste hier bekannte Soolvorkommen ist das

im Graben der Kunststrasse nach Hamm, bei dem nordöstlich von Pelkum gelegenen Dorfe Middendorf.

5. Endlich ist noch ein soolführender Punkt westlich des an der Hamm-Werler Kunststrasse gelegenen Dorfes Rhynern zu nennen, der östlichste im Norden des Hellweges.

6. In dem Dreiecke nun, welches die unter 2. 3. und 4. genannten Punkte bilden, fast in dessen Mitte, hat man im J. 1850 das Bohrloch **No. XVIII.** für die Saline Königsborn angesetzt, in 214,41 Fuss Meereshöhe. Ursprünglich 12 Zoll weit, ist es in der Tiefe auf $10\frac{3}{8}$ Zoll verengt worden. Ein Ausfluss über die Hängebank fand in dem Winter 1850—51 nach sehr nasser Witterung in äusserst spärlicher Menge statt; derselbe war, als man ungefähr 400 Fuss tief stand, nicht gesalzen. Soole wurde erst im 1168. Fusse innerhalb der oberen Abtheilung des Pläners wahrgenommen; sie hatte 4,4 pCt. und 20 Grad Wärme. In welcher Höhe man aus den Thonmergeln von Beckum in die Plänermergel überging, ist nicht ermittelt. Innerhalb der letzteren durchbohrte man von $1254\frac{1}{2}$ bis $1263\frac{1}{4}$ Fuss der Tiefe das obere Grünsandsteinlager, und fand dieses quellenleer. Indessen nicht weit oberhalb hatte der Gehalt der Soole vor Ort auf 5,7 pCt. und die Temperatur auf 22 Grad zugenommen, während der unmittelbar unter der Hängebank stehende Soolspiegel nicht einmal einen salzigen Geschmack wahrnehmen liess. Jene hohe Temperatur an einer Stelle, wo man nach der Berechnung nicht mehr als 19,5 Grad Wärme hätte haben dürfen, deutet auf das Vorhandensein einer aufsteigenden Quelle hin. Der Gehalt stieg dann noch mehr und war im 1335. Fusse 6 pCt., nachdem schon bei $1309\frac{5}{12}$ Fuss 22,5 Grad Wärme beobachtet worden. Man durchbohrte dann von $1390\frac{9}{12}$ bis $1429\frac{11}{12}$ Fuss der Tiefe das zweite Grünsandflötz des Pläners. Der Salzgehalt vor Ort zeigte sich nun aber bei gleichbleibender Temperatur minder reich, als weiter oben, und nahm bis 1440 Fuss auf 3,9 pCt. ab. Ob durch Stagnation der im Bohrloche stehenden Soolensäule oder durch das Erschroten neuer reicherer Zuflüsse der Gehalt später wieder zunahm, lässt sich nicht entscheiden; nach sehr allmäliger Steigerung der Löthigkeit hatte man in 1513 Fuss Tiefe wieder 6 pCt., die sich mit geringen Schwankungen bis zuletzt erhalten haben. Am Ausflusse, der damals an der Hängebank — jedoch nur tropfenweise — eintrat, beobachtete man $\frac{1}{2}$ pCt. Rohsalzgehalt und 10,5 Grad



Maassstab: Ruthen für die Längen, Fuss für die Höhen.

Ob. Kr. Obere Kreide (senonische Bildungen).
Ss—O Muthmaassl. untere Gränze derselben.
Pl. Pläner.
G und *G* Grünsandlager im Pläner.
G' Grünsand von Essen.
St. Steinkohlengebirge.

R Ruhrthal.
B Bilmerich.
W Wilhelmshöhe.
U Unna.
H Hellweg.
S Süden. *N* Norden.

K Südkamensche Höhe.
Ss Sesekethal.
RH Reckkamensche Haide.
E Köln-Mindener Eisenbahn.
L Lippethal.
S—N Meeresspiegel.

b Bohrloch am Bockenwege.
I - No. I. zu Königsborn.
XII - No. XII.
XVII - No. XVII. und XVI. (Rollmannsbrunnen).
XIX - No. XIX. zu Rottum.
XVIII - No. XVIII. zu Pelkum.

Wärme. Nachdem man endlich in 1561,25 Fuss Tiefe den Grünsand von Essen und in 1579,5 Fuss das Steinkohlengebirge angebohrt hatte, so ward das Bohrloch endlich bei $1586\frac{7}{12}$ Fuss Tiefe eingestellt.*)

Die reiche und 22—22,5 Grad warme Soolquelle, welche man über dem oberen Grünsandlager im Pläner angetroffen hat, scheint eine, freilich nicht ganz bis zutage aufsteigende zu sein. Denn sie ist 2,5 Grad wärmer, als nach dem Tiefenverhältnisse zu erwarten war, und eine höhere Temperatur, als jene, ist im Bohrloche No. XVIII. überhaupt nicht beobachtet worden. Unterhalb jener warmen Quelle nämlich hat man beim Tieferbohren eine namhafte Temperaturverminderung beobachtet: im 1440. Fusse 16, im 1458. gar nur 15 Grad, obschon man im Hochsommer stand; erst in 1500 Fuss Tiefe hatte man wieder 20 und in 1513 Fuss 21 Grad. Da jene Temperatur fast 7 Grad geringer ist, als die für die Tiefe berechnete, so kann sie nur von einer in oberer Höhe, etwa zwischen 700 und 800 Fuss tief, entspringenden Quelle herrühren, welche durch eine sich in schräger Richtung hinabziehende Kluft niederfällt, in welche das Bohrloch eingeschlagen haben wird. Die gleichzeitig beobachtete Verminderung des Salzgehalts vor Ort beweist, dass diese Quelle eine geringere Löthigkeit besessen, als die früher erbohrte wärmere. So wurden durch diese Bohrarbeit zwei völlig von ein-

---

*) Dies geschah nach erfolgtem Abdruck der früher (im Abschnitte A. IV.) mitgetheilten Tabelle über die Königsborner Soolbrunnen und Bohrlöcher, welche nun durch obige Notiz vervollständigt ist.

Zugleich sind wir jetzt in den Stand gesetzt, die in der Anmerkung zu Seite 31 angegebenen Zahlen zu vervollständigen. Das Bohrloch No. XVIII. nämlich ist erst seit der Zeit, als jenes geschrieben wurde, in das Steinkohlengebirge eingedrungen, und bildet jetzt in diesem den am weitesten, nämlich $2\frac{1}{4}$ Meilen vom Rande der Kreideformation entfernten Aufschluss.

Die Anzahl der Punkte am Hellwege, wo unmittelbar unter der Kreide das Steinkohlengebirge angetroffen ist, betrug mit Schluss des Jahres 1854 gegen 300. In diesem einen Jahre hat man allein im Bergamtsbezirke Bochum in 65 Bohrlöchern, die in der Kreideformation angesetzt waren, unterhalb derselben Steinkohlenflötze erbohrt. Die Anzahl derartiger Funde in dem genannten Bezirke war überhaupt zu Ende 1854 195. Dazu kommen noch die Bohrlöcher, welche zwar das Steinkohlengebirge, aber keine Kohle trafen; ferner die Bohrlöcher der Salinen nach Soole, und die im Bergamtsbezirke Essen nach Steinkohlen.

ander getrennte Kluftsysteme aufgeschlossen und mit einander verbunden, deren eins mit hoch aufsteigenden Canälen communicirt, in welchen der zum Herauftreiben der Soole bis zu einer gewissen Höhe (jedoch nicht bis über die Hängebank hinaus) erforderliche Druck wirksam ist, während das andere keine derartige Verbindung hat.

C. Die Soolquellen am Nordrande des Münsterschen Beckens.

Ebenso wie im Süden, ist auch im Norden der die grosse Westfälische Mulde einschliessende Gebirgsrand von einer Reihe Soolquellen begleitet. Diese bilden im allgemeinen einen dem Teutoburger Walde parallelen Zug, der westlich mit diesem zugleich anhebt, sich aber nach Osten der Muldenecke nicht so sehr nähert, wie es die Soolquellen des Südrandes thun. Die Anzahl der Quellen ist geringer als dort, und ihre Ergiebigkeit spärlicher. Auch diese Vorkommnisse gehören grösstentheils dem Pläner an; nur zwei derselben sind andern Gliedern der Kreide zuzurechnen. Wir betrachten diese beiden zuerst.

I. Rothenberg.

Ueber die geognostischen Verhältnisse dieses zwischen Wetteringen und Ochtrup gelegenen Hügels ist Hrn. F. Roemer's mehrerwähnte Abhandlung *) zu vergleichen, welcher zufolge die aus grauem Thon mit Sandsteinlagen und Sphärosiderit bestehende Gebirgsmasse dieses Hügels muthmaasslich dem Gault angehört.

Nördlich dieses Hügels ist nicht weit von dessen Fusse ein alter Soolschacht vorhanden, nordwärts von dem Colonate von Hagenhof, auf demjenigen von Wickenbrock gelegen. Es hat hier ehemals eine kleine Saline gestanden, welche durch Hermann von Veelen im J. 1520 gegründet sein soll, nachmals in den Besitz der Münsterschen Salinen-Societät übergegangen und von dieser, als sie ihre Salzproduction nach der

*) Zeitschr. der Deutschen geol. Gesellsch. VI. S. 129; Verhandl. des naturhist. Vereins für Rheinl.-Westf. XI. S. 62.

Saline Gottesgabe concentrirte, aufgegeben und abgebrochen worden ist.*) Der Schacht ist vierseitig in Bolzenschrot ausgezimmert und im Lichten 5 und 7 Fuss weit, dabei 23 Fuss tief. Der Soolspiegel in demselben ist je nach der Witterung verschieden; nach heftigen Regengüssen reichte derselbe bei meiner Anwesenheit Ende September 1853 bis 1 Fuss unter die Hängebank; nach der Angabe des Hrn. Salineninspectors RATERS zu Gottesgabe ist der gewöhnliche Stand 4 bis 6 Fuss darunter, wobei der Salzgehalt 3,5 pCt. beträgt. Die von mir geschöpfte Soole, welche allerdings sehr verdünnt sein musste, hatte nur 1,5 pCt. Dem Schacht scheinen auch für gewöhnlich neben den salzigen süsse Wasser zuzufliesen, da derselbe beim Auspumpen bis zum Boden reichere Soole bis zu 3,9 pCt. Gehalt giebt. Die fortdauernden Zugänge sind übrigens nicht stark und betragen nach Hrn. RATERS Angabe nur gegen $\frac{1}{2}$ Kfs. in d. Min.

Im J. 1842 wurde seitens der Saline Gottesgabe von der Schachtsohle aus noch bis zu 256 Fuss Gesammttiefe gebohrt. Man hat dadurch zwar interessante Gebirgsaufschlüsse, auch eine um 0,5 pCt. reichere, aber keine ergiebigere Quelle erhalten.

Zehn Schritte östlich dieses Soolbrunnens, in der Richtung h. $5\frac{1}{2}$ befindet sich auf einem zum SALTMANN'schen Colonate gehörigen Grundstücke die noch kenntliche Stelle eines verschütteten zweiten Soolbrunnens, über welchem bereits wieder Rasen gewachsen ist, der sich aber bei meiner Anwesenheit im September 1853 etwa 1 Fuss nachgesunken zeigte.

Die Quellen dieses Schachtes sind unbezweifelt gleichen Ursprungs wie jene des ersten, welche aus dem grauen thonigen Gesteine hervortreten, das mit demjenigen, woraus zu Gottesgabe die Soolquellen entspringen, eine grosse Aehnlichkeit besitzt und gleich diesem von Hrn. ROEMER zum Gault gerechnet wird.

---

*) In der bereits früher erwähnten ungedruckten „Generaltabelle von dem Gehalte derer Saltz-Brunnen in Teutschland“ vom J. 1739 findet sich Rothenberg als nicht gangbares Salzwerk aufgeführt. Die Soole sei 3löthig. Nach welcher Wage aber diese Löthigkeit bestimmt ist, weiss man nicht.

II. Gottesgabe.

Die Saline Gottesgabe bei Rheine gewinnt gegenwärtig die Soole zur Salzfabrikation in unterirdischen Bauen, welche einzig zu diesem Zwecke betrieben werden; früher benutzte man eine natürlich hervorbrechende Quelle, verfolgte diese dann durch einen Schacht, der mit der Zeit tiefer und tiefer wurde, und aus dem man endlich zum Streckenbetriebe in horizontaler Richtung überging. So wie auf den Salinen des Hellwegs immer neue Bohrlöcher hergestellt werden, um Ersatz für die mit der Zeit schlechter werdenden Soolquellen zu schaffen, so wird zu Gottesgabe derselbe Zweck durch Fortsetzung der begonnenen und durch den Angriff neuer Strecken erzielt.

Eine grundrissliche Darstellung der jetzt gangbaren Grubenbaue und der Saline selbst giebt Tafel VI., zu der ich nur bemerke, dass die unterirdischen Gegenstände in punktirten Linien angegeben sind.

Es sind nach und nach 5 Soolbrunnen abgeteuft worden, A, B, C, D und E. Letzterer ist der älteste und wird auch Geistbrunnen genannt; er soll im J. 1611 hergestellt sein, war 40 Fuss tief, ist aber schon längst zugedeckt; jedoch hat man das sich aus ihm in grosser Menge entwickelnde Kohlenwasserstoffgas in eine Röhre gefasst, aus welcher es durch einen Hahn ausströmt, sodass man es benutzen kann. Der 128 Fuss tiefe Brunnen B. wird ebenfalls schon längst nicht mehr gebraucht.*) Der Brunnen C. war 58 Fuss tief und durch ein 152 Fuss tiefes Bohrloch mit einer Strecke in Verbindung gesetzt, mittelst deren man denselben vom Schachte A. aus unterfahren hatte. Letzterer hat jetzt 308 Fuss Tiefe. Der Brunnen D. wird als Hauptschacht betrachtet und enthält die Pumpen zur Hebung der Soole aus dem ganzen Grubenbau; derselbe ist 10 und 5,5 Fuss weit und 214 Fuss tief; man stellte ihn in den Jahren 1823—25 her. Die darin in oberer Höhe angetroffenen süssen Wasser sind durch die Zimmerung abgesperrt. Es ist eine Bolzenschrotzimmerung, und die Stösse sind dicht mit Bohlen bekleidet. Der

---

*) Auf Tafel VI. fehlt die Bezeichnung *Schacht B* bei dem über dem Worte *Nord-Strecke* gezeichneten Schachte.

Schacht hat drei Abtheilungen: einen Fahr-, einen Haspel- und einen Pumpenschacht. Die Soolförderung wird durch ein Wasserrad bewirkt.

Die gegenwärtig noch im Gebrauche stehenden Strecken sind aus den Schächten D. und A. in 200 Fuss Tiefe angesetzt und horizontal oder doch nur mit sehr geringem Ansteigen fortgetrieben; nur die aus dem Schachte A. nach Südosten aufgefahrene Strecke, und das aus dieser nach Osten hin betriebene Versuchort liegen in einer 8 Fuss höheren Sohle, 192 Fuss unter tage. Alle diese Baue stehen in einem zum unteren Gault gehörigen dunkelgrauen sandigen Thone, welcher in der Compassstunde $6\frac{2}{8}$ streicht und mit 42 bis 50 Graden südlich einfällt. Das Gestein ist fest und wenig zerklüftet. Die Längen, welche man durch die allmälige Fortsetzung der Strecken erreicht hat, sind auf Taf. VI. denselben beigeschrieben. Desgleichen der Rohsalzgehalt der an den einzelnen Stellen angetroffenen Quellen in Procenten. Alle diese Quellen waren gleich anfangs nur spärlich und versiegten nach und nach. Die Soole tropft an den Streckenwänden meistens aus Querklüften, minder häufig aus den Schichtungsklüften hervor; ein Heraufquillen aus der Sohle findet schon seltener und gegenwärtig nur in der Weststrecke statt, woselbst aus den Querklüften sehr feine Strahlen sparsam und zu geringer Höhe hervorspritzen. In dieser Weststrecke ist auch die jetzige sogenannte Hauptquelle angetroffen worden, welche auf dem Grundrisse als solche angegeben ist; als man sie erreichte, hörten sogleich sämmtliche früher in dieser Strecke erschlossenen Quellen, insofern sie sich bisher noch gehalten hatten, auszufliessen auf. Diese Hauptquelle ist im Verhältnisse zu den übrigen sehr ergiebig, indem sie durch freien Ausfluss in 24 Stunden 600 Kfs., also in 1 Min. durchschnittlich 0,417 Kfs. 9 procentiger Soole hergiebt. Es ist an dieser Stelle eine Querkluft vorhanden, welche das Gestein gangartig mit senkrechter Fallrichtung durchsetzt, $2\frac{1}{2}$ Fuss mächtig und mit Thon ausgefüllt ist, der mit dem der eigentlichen Gebirgsmasse übereinstimmt, auch gleich dieser Sphärosideritnieren führt. Man hat in dieser Kluft nicht nur nach Norden und Süden ausgelenkt, sondern ist auch darin mit einem Gesenke von 4 und 5 Fuss Weite 18 Fuss tief senkrecht niedergegangen. Eine noch reichere oder ergiebigere Quelle ist damit nun zwar nicht erreicht worden, aber das Gesenk erweist sich als Sumpf zur Soolenansammlung sehr nützlich. Das-

selbe steht offenbar mit einem natürlichen, muthmasslich durch die obgedachte Kluft, vielleicht auch durch mehrere mit einander verbundene Klüfte gebildeten Behälter in Zusammenhang, denn wenn man der Soole gestattet sich dort anzusammeln, so dauert es 4 bis 5 Wochen, bis das Gesenk sich ganz gefüllt hat. Auf dem letzteren ist eine Pumpe aufgestellt worden, mittelst deren man in 24 Stunden 1000 Kfs. zu fördern vermag.

Die Weststrecke liefert gegenwärtig aus dieser Hauptquelle die reichste und die reichlichste Soole. Das Gemenge der aus der Nord-, Süd- und Oststrecke zusammen gewonnenen Soole hat gewöhnlich nur 1,75 pCt. und übersteigt das Quantum von 600 bis 800 Kfs. in 24 Stunden oder von 0,417 bis 0,555 Kfs. in 1 Minute nicht. Das Gemenge der aus den unterirdischen Bauen überhaupt gewonnenen Soole hält jetzt 5,3 pCt.

Dieser Gehalt ist natürlicherweise, da man es im Laufe der Zeit immer wieder mit andern Quellchen und zwar solchen von sehr verschiedenem Gehalte zu thun hat, sehr schwankend. Für die Jahre 1819, 1821 und 1822 findet sich, übereinstimmend mit der Rollmann'schen Nachricht, als Durchschnittsgehalt 4,25 pCt. angegeben; Egen beobachtete im April 1825 4,13 pCt.; v. Dolffs *) giebt 4,125 an. Ein Bericht aus dem Februar 1846 giebt den Gehalt der einzelnen Quellchen zu 3 bis 9, den mittlern Gehalt zu 4,1 pCt. und die minutliche Ergiebigkeit zu 1,017 Kfs. an.

In früherer Zeit wurden schon in oberen Tiefen mehrere ähnliche Soolengewinnungsstrecken getrieben, in welchen aber die Quellen allmälig nachliessen, sodass man sich, um wieder Soole zu erhalten, zum tieferen Niedergehen hatte entschliessen müssen. Diese älteren Strecken besassen übrigens keine grosse Ausdehnung, sondern dienten fast nur zur Verbindung der Schächte untereinander. Ein Bericht des nachmaligen Geheimen Bergrathes Duncker vom Februar 1798 berichtet von zwei 150 und 180 Fuss tiefen Schächten, aus welchen man minutlich 1 Kfs. 3,875 procentiger Soole erhalten — bei nasser Jahrszeit mehr *in quali* und *in quanto*, im Sommer weniger.

Nach den Erfahrungen der neuesten Zeit findet eine Vermehrung der Ergiebigkeit nach regnigter Witterung allerdings

*) „Die Salzwerke am Teutoburger Waldgebirge Gottesgabe und Rothenfelde". Berlin 1829. S. 6. Vgl. auch Taf. I. daselbst.

statt, aber nicht gleichzeitig eine Zunahme der Salzführung; letztere erleidet vielmehr eine Verminderung, die indessen so gering ist, dass die ganze Menge des mit den Wasserquellen zutage gebrachten Salzes grösser zu sein pflegt, als vorher.

Man lässt gewöhnlich während der Monate Januar bis Mai, in welche das Kaltlager der Siedepfannen fällt und der Gradirbetrieb meist nicht mit Vortheil umgehen kann, die Soole in Strecken und Schächten auftreten. So werden auch öfters, um die reichere Soole der Weststrecke allein benutzen zu können, die Nord-, Süd- und Oststrecke abgesperrt, zu welchem Zwecke man Abdämmungen in denselben angebracht hat, welche nach Erfordern geöffnet werden kann. Eine Vermehrung des Salzgehaltes durch langes Stehen der Soole in den Grubenbauen ist nicht nachgewiesen, wohl aber hat man hier, wie bei den Soolquellen des Hellwegs die Erfahrung gemacht, dass die Soole bei längerem, z. B. achttägigem ununterbrochenen Gange der Pumpen leichter wird und dann erst nach längerem Stillstande derselben den alten Gehalt wieder erreicht.

Die Hängebänke der Soolschächte liegen nach Rollmann 124 Fuss über dem Meeresspiegel, die unterirdischen Quellen, die man jetzt gewinnt, sind also sämmtlich bedeutend unter diesem erschroten, während die früher benutzten darüber lagen.

Ueber die Temperatur der Quellen rührt die älteste Angabe von Rollmann her und besagt 9,5 Grad R. Nicht ganz so hoch lauten die Angaben der Salinenverwaltung für die J. 1819, 1821, 1822 und 1825; dieselben haben übereinstimmend 9,25 Grad. Die in späterer Zeit nach Osten, Süden und Norden erschrotenen Quellen sind kälter und haben nur 8,75 Grad, wogegen die reichen Quellen der Weststrecke, welche man seit 1843 gewinnt, 9,25 bis 9,5 und 10,25 Grad Wärme besitzen. Ob diese Temperaturen constant oder mit der Luftwärme veränderlich sind, würde nur durch fortlaufende Beobachtungen genau zu ermitteln sein, an welchen es bis jetzt fehlt. Die Verschiedenheit der Temperatur der zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen, jedoch einander so nahe liegenden Stellen gewonnenen Soolen lässt allerdings die Veränderlichkeit vermuthen.

Herr Raters hatte die Güte, mir die von ihm angestellten Beobachtungen der dortigen Luftwärme mitzutheilen. Sie war:

im Jahre	1848	im Mittel	7,05	Grad R.
-	-	1849	-	-	6,43	-	-
-	-	1850	-	-	7,24	-	-
-	-	1851	-	-	6,76	-	-

also nach 4jährigem Durchschnitte 6,84 Grad R.
Hiernach berechnet sich für die wärmsten Quellen bei 1 Grad Temperaturzunahme auf je 100 Fuss Mehrteufe eine Ursprungstiefe von $(10{,}25 - 6{,}84) \cdot 100 + 36 = 377$ Fuss. Ein von dem Boden des Schachtes A. aus 600 Fuss tief, also von der Erdoberfläche an 908 Fuss tief niedergestossenes Bohrloch hat das ununterbrochene Fortsetzen des in den Schächten und Strecken aufgeschlossenen sandigen grauen Gaultthones bis zu dieser letztgenannten Tiefe erwiesen. — Für die kältesten Quellen berechnet sich nur $(8{,}75 - 6{,}84) \cdot 100 + 36 = 227$ Fuss, also fast genau dieselbe Tiefe, in welcher sie durch die Streckenbetriebe erschroten sind.

Das so eben erwähnte Bohrloch hatte den Zweck, reichere Soole aufzusuchen. Im Tiefsten des A-Schachtes hatte man eine 3,5 procentige Quelle von 96 Kfs. Ergiebigkeit in 24 Stunden. Von hier aus wurde das Bohrloch mit 6,5 Zoll Weite begonnen. Man traf zwischen dem 470. und 500. Fuss der Tiefe (von der Erdoberfläche an) nacheinander drei Soolquellen: von 3,5, von 3,75 und von 3,75 pCt. Salzgehalt, und dann bei 670 Fuss noch eine von 7,8 pCt., in grösserer Tiefe aber keine weiter. Diese Quellen waren ebenso spärlich wie die in den Strecken bekannten; weil daher bei weiterer Bohrarbeit wenig Hoffnung auf besseren Erfolg vorhanden war, so hörte man bei 900 Fuss Gesammttiefe auf.

Unter dem Kunstrade ist noch eine von Natur frei zutage ausfliessende, arme und nicht sehr ergiebige Soolquelle vorhanden, deren Salzgehalt sich auf 1 pCt. beläuft.

Die Gottesgabener Soole ist frei von Kohlensäure und setzt fast gar keinen Dornstein an den Gradirwänden ab.

III. Salzesk und Brochterbeck.

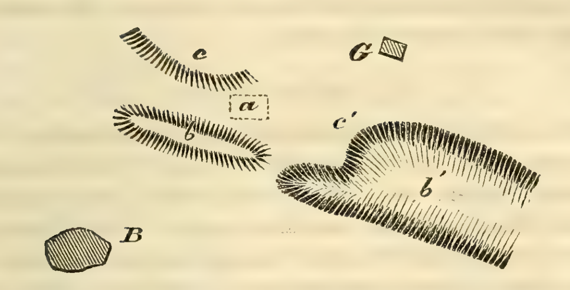
An dem äussersten westlichen Ende der Teutoburger Bergkette brechen unweit Bevergern Soolquellen hervor, sämmtlich im Thale, zwischen Bergen von mässiger Erhebung eingeschlossen. Die Stelle findet sich auf der Reimann'schen Karte ange-

geben. Sie liegt südwestlich der Gravenhorster Hütte zwischen dem Hux- und dem Horkenberge auf einer Wiese, welche Salzesk oder Salzesch heisst. Ehedem wurden sie auf einer dort gelegenen Saline der Münsterschen Salinen-Societät, deren Stelle noch durch ausgedehnte Aschenhaufen verrathen wird, auf Kochsalz zugutegemacht.*) Es waren 4 Soolbrunnen vorhanden, welche längst verdeckt sind, deren Soole aber überfliesst. Bei dem einen derselben hat Egen den Salzgehalt zu 2 pCt. und die Temperatur zu 9 Grad R. bestimmt. Rollmann hat für die Salzesker Quellen überhaupt $2 - 2\frac{3}{8}$ pCt. und 9,5 Grad angegeben. Eine in neuerer Zeit durch Herrn Apotheker Albers in Ibbenbüren angestellte Untersuchung von dortiger Soole, welche über der Erdoberfläche stand, ergab noch nicht 2 pCt. Offenbar schwankt der Gehalt je nach der grösseren oder geringeren Vermengung mit Regenwasser. Ich fand nach starkem Regen im September 1853 an mehreren Stellen die Soole kaum von merkbar salzigem Geschmacke, an andern Stellen aber stärker. Herr Raters gab mir den Gehalt der schwersten Quelle bei günstiger Jahrszeit zu 3 pCt. und deren Ergiebigkeit zu 2 Kfs. in der Minute an. Ausser den aus älterer Zeit herrührenden Brunnen ist um die Zeit gegen Ende der Französischen Herrschaft ein neuer 20 Fuss tiefer Soolbrunnen gegraben und in Mauerung gesetzt worden, in welchem jedoch die Soole noch schwächer ist. Viele der zahlreichen Wasserbehälter der dortigen Gegend haben bei trockener Jahrszeit einen etwas salzigen Geschmack, auch soll sich, wie schon Egen erwähnt, mitunter der Boden mit krystallisirtem Kochsalz belegt zeigen.

Nach Rollmann liegt Salzesk 190 Fuss über dem Meere, also 256 Fuss unter dem Rücken des Huxberges. Dieser besteht aus Hilssandstein, die nächste Höhe weiter nördlich, der Horkenberg gehört der Wälderthonformation an. Gault ist hier noch nicht nachgewiesen. Was für Gestein unter dem brakigen Tiefgrunde des Salzeskes ansteht, weiss man nicht; die Gränze des

---

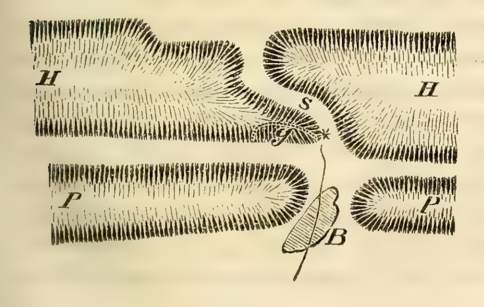
*) Die mehrerwähnte Generaltabelle der Salzbrunnen vom J. 1739 führt das Salzwerk von Bevergern unter der (in's Hochdeutsche übertragenen) Benennung Biebergeil als ein ungangbares auf, von dem man nicht wisse, ob es je benutzt worden. Von der Quelle aber wird gesagt, sie sei 2löthig und seit „einigen Seculis" bekannt.



a Salzesk.	*b* Hilssandstein (Huxberg).
B Bevergern.	*b'* Hilssandstein.
G Gravenhorst.	*c* Wälderthon (Horkenberg).
	c' Wälderthon.

Hilssandsteins und des Wälderthons muss sich darunter hinziehen; es bildet dieser die wasserdichte Unterlage, über welcher sich die in jenem niedersinkenden Wasser ansammeln. Da allem Vermuthen nach auch die Soolquellen von diesen Wassern gespeist werden, so dürfte die Gränze der beiden Formationen gleich nördlich der Stelle zu suchen sein, wo dieselben hervorbrechen. Legt man von den obigen Temperaturbeobachtungen die höhere zugrunde, so berechnet sich für die Ursprungstiefe der Salzesker Quellen nicht mehr als etwa 300 Fuss.

Gegen $1\frac{3}{4}$ Meilen östlich von dort tritt mitten in der Kette des Teutoburger Waldes in dem Querthale von Brochterbeck, am rechten Ufer des dieses durchströmenden Baches, da wo Plänerkalkstein dem Hilssandstein aufgelagert ist, eine schwache und spärliche Soolquelle auf, deren Salzgehalt zu 2 pCt. angegeben wird. Nach nasser Witterung aber ist derselbe noch geringer. Die Lage der Quelle wird durch nachstehende Handzeichnung anschaulich werden, welche ich, gleich der obigen, dem Hrn.



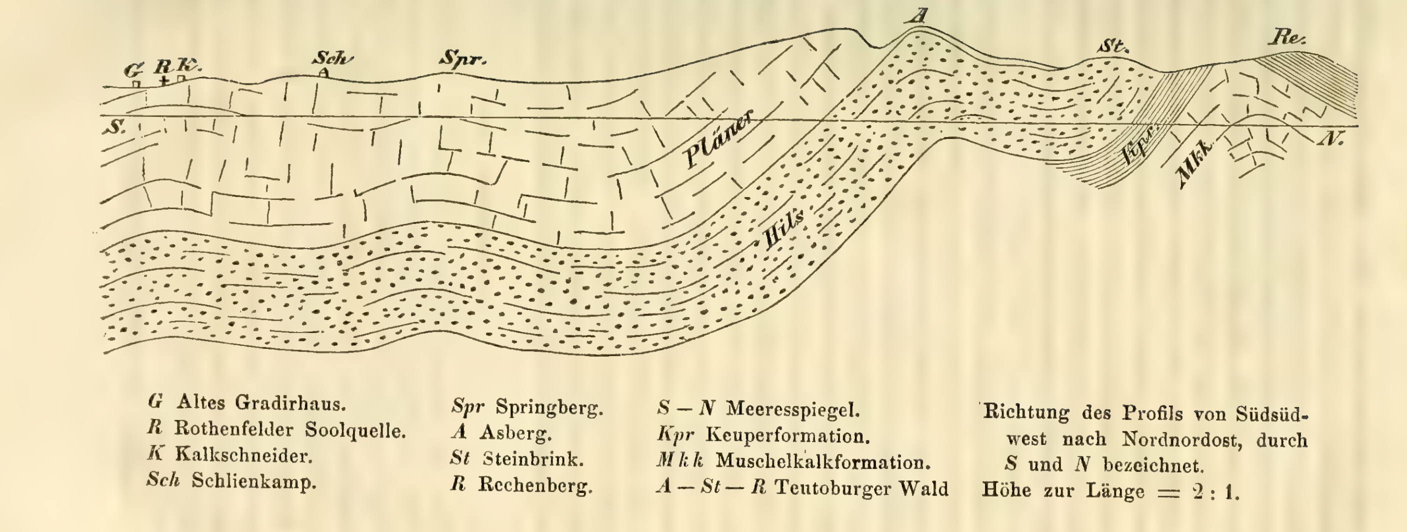
PP Gebirgskette des Pläners.
g Grüner Sandstein.
HH Gebirgskette des Hilssandsteins.
* Soolquelle.
B Brochterbeck.
s Schlucht.

Oberbergamts-Referendar von Velsen verdanke. Ich selbst habe die Stelle nicht besuchen können.

IV. Laer und Aschendorf.

Die isolirt ans der Sandebene des Münsterschen Beckens hervortauchende, aus drei von Westen nach Osten langgestreckten flachen Hügeln und, diesen entsprechend, aus flachen Sätteln des Plänerkalksteins zusammengesetzte kleine Gebirgserhebung von Rothenfelde hat das Eigenthümliche, dass auf ihren Höhen starke Quellen hervorbrechen. Offenbar erhalten diese ihre Nahrung von der um mehrere hundert Fuss höheren Teutoburger Hauptkette, von dem Asberge, der noch mit Plänerkalkstein bedeckt ist, und von dem schon aus Hilssandstein zusammengesetzten Hülsberge. Es walten hier also ähnliche Verhältnisse ob, wie am Fusse des Haarrückens im Hellwege. Wenn aber in der Rothenfelder Gruppe das Auftreten der Quellen an die Hügel d. h. an die Sattelrücken gebunden erscheint, so führt dies auf die Annahme. dass durch die Bildung der Sättel (deren Flügel bis zu 15 Grad Neigung besitzen) der Kalkstein zerklüftet worden, und dadurch gerade in den Sattellinien die Spalten hervorgebracht sind, welche das Hervorkommen der versunkenen Wasser ermöglichen. Die Quellen auf den beiden nördlicheren Rücken sind süss, während auf dem südlichsten neben reichlichen süssen Quellen Soolen auftreten, in ebenso naher Nachbarschaft, wie wir es im Hellwege kennen lernten. Die wichtigsten dieser Soolquellen findet man auf der Reimann'schen Karte angegeben; ausserdem wolle man die beigefügte Uebersichtskarte Taf. I. und inbetreff der Lagerungsverhältnisse das nachstehende, von dem K. Hannov. Salin-Inspector Hrn. Schwaneke entworfene Profil vergleichen. Ausser auf den drei Rücken, giebt es in der dortigen Gegend überhaupt nur schwache Quellen.

Gleich am westlichen Abhange der Hügelgruppe tritt beim Dorfe Laer eine kochsalzführende Quelle auf, welche für das neuerdings dort eingerichtete Bad benutzt wird. Wir werden deren chemische Analyse weiter unten mittheilen und bemerken hier nur, dass sie reich an freier Kohlensäure ist und 1,125 pCt. Rohsalz hält. Andere haben 2 und 3 pCt. gefunden; hat es damit seine Richtigkeit, so würde auf eine beträchtliche Aenderung im Gehalte zu schliessen sein. Die Temperatur beträgt nach der Beobachtung des Hrn. Prof. Wiggers zu Göttingen 9,5 Grad



G Altes Gradirhaus.	*Spr* Springberg.	*S — N* Meeresspiegel.	Richtung des Profils von Südsüdwest nach Nordnordost, durch *S* und *N* bezeichnet.
R Rothenfelder Soolquelle.	*A* Asberg.	*Kpr* Keuperformation.	Höhe zur Länge = 2 : 1.
K Kalkschneider.	*St* Steinbrink.	*Mkk* Muschelkalkformation.	
Sch Schlienkamp.	*R* Rechenberg.	*A — St — R* Teutoburger Wald	

und nach derjenigen des Hrn. Salin-Inspectors SCHWANEKE zu Rothenfelde 10 Grad R., ist also, da beide volles Vertrauen verdienen, wohl nicht constant. Die Quelle hat beträchtliche Massen von Kalktuff abgesetzt, die ein ausgedehntes, 6 bis 8 Fuss mächtiges, nach den Rändern aber schwächer werdendes Lager bilden, auf welchem der Flecken Laer erbaut ist. Sie ergiesst sich, gleich vielen in der Nähe entspringenden süssen Quellen, in einen Teich, welcher unmittelbar am südlichen Abhange der dem Sattelrücken entsprechenden kleinen Anhöhe liegt, die das Badehaus trägt. Die Nordflügel des Sattels, welche man unmittelbar nördlich davon beobachten kann, neigen sich mit 10 bis 15 Graden.

Oestlich schliessen sich hieran die salzhaltigen Quellen zu Aschendorf. Es fliessen deren gegenwärtig zwei aus, die eine mit 0,753, die andere mit 0,368 pCt. Rohsalzgehalt, beide mit 9 Grad Wärme. Sie befinden sich bei dem Colonate von WELLENFOSS in dem nördlichen Theile des Dorfes. Der Ausfluss ist sehr schwach und bei der einen Quelle nicht fortdauernd. Es findet ein Absatz von Kalktuff statt, der bereits eine Fläche von ungefähr 1000 Quadratruthen bedeckt. Einer dort gehörten Erzählung zufolge hat WELLENFOSS beim Graben eines Brunnens etwa 50 Schritte von der reicheren jener beiden Quellen eine 6procentige Soole angetroffen, dieselbe aber verschüttet; es wurde dabei das Jahr 1818 angegeben. Der Gehalt der noch jetzt ausfliessenden Quelle ist übrigens von Andern früher zu 3 und neuerdings zu 1 pCt. beobachtet worden, scheint also veränderlich und vielleicht im allgemeinen der Abnahme unterworfen zu sein.

V. Rothenfelde.

Eine der ausgezeichnetsten Soolquellen Westfalens ist die der 1724 angelegten K. Hannoverschen Saline Rothenfelde. Gleich denen zu Laer und Aschendorf, fast auf dem Sattelrücken aus Erhebungsspalten im Plänerkalkstein entspringend*), übertrifft sie diese an Salzgehalt, Ergiebigkeit und Wärme; dabei verleiht der hohe Kohlensäuregehalt ihr noch besonderen Werth und hat neben ihren übrigen Eigenschaften Veranlassung gegeben, sie nicht nur zur Salzerzeugung, sondern auch als Badequelle zu benutzen, und die herrliche Lage des Ortes, verbunden mit der gastlich-

*) Vergleiche das Profil auf der vorigen Seite.

sten Aufnahme, sichert dem jungen Soolbade ein rasches Aufblühen.

Der Boden erhebt sich dort 316 Fuss über den Meeresspiegel (nach ROLLMANN), und die Soolquelle brach in dieser Höhe von selbst zutage. Die beträchtlichen Mengen von Kalktuff jedoch, welche sie abgesetzt und durch welche sie sich den Ausfluss, wie es scheint, selbst verstopft hat, machten es nothwendig, sie tiefer zu fassen. Hierzu ist ein Schacht 33 Fuss tief durch den an dieser Stelle 16 Fuss mächtigen Tuff, die von diesem bedeckte Dammerde und das Ausgehende der mit 9 bis 10 Grad nach Süden geneigten mergelartigen Kalksteinschichten abgeteuft, und dabei zugleich eine ärmere Quelle abgedämmt. Eine auf dem Schachte errichtete Dampfkunst bewirkt die Soolförderung.

Die chemische Zusammensetzung dieser Soole soll weiter unten mitgetheilt werden, über ihre sonstigen Eigenschaften ist Folgendes bekannt.

Gehalt und Ergiebigkeit schwanken, der erste zwischen sehr engen, die letztere zwischen weiten Gränzen. Aus früherer Zeit hat man nämlich über die Salzführung nachstehende Beobachtungen: Ein Reisebericht des Geh. Bergraths DUNCKER aus dem Jahre 1798 giebt 6,5 pCt. an; BEURAND (1812) 7,7 pCt.; SENFF*) im J. 1812 bei regnigter Witterung 7 bis 7,84 und bei trockenem Wetter 6,25 bis 6,89 pCt.; ROLLMANN 6,8 pCt.; EGEN**) im J. 1825 6,66 pCt.; v. DOLFFS***) im J. 1828 oder 1829 7,75 pCt.; WIGGERS im J. 1840 6,722 pCt. Nach den neueren für die Saline gemachten Beobachtungen hat der Durchschnitt

des Jahres 1850 - 6,37 pCt.
- - 1851 - 6,14 -
- - 1852 - 6,42 - ergeben.

Das höchste Monatsmittel, welches in diesen drei Jahren vorkam, war 6,56 pCt. Die früheren hohen Werthe werden also nicht mehr erreicht, und es findet neben den periodischen Schwankungen auch eine allgemeine Gehaltsabnahme statt, ebenso

*) In v. MOLL's Jahrbüchern 1812 S. 70. Die Grädigkeit ist auf Procente zurückgeführt worden.

**) In KARSTEN's Archiv für Bergbau XIII. S. 327.

***) Die Salzwerke am Teutoburger Waldgebirge S. 32.

wie es von den Quellen am Hellwege nachgewiesen ist. Mit diesen zeigt sich darin namentlich eine auffallende Uebereinstimmung, dass auch zu Rothenfelde mit der Vermehrung der Ergiebigkeit sehr häufig eine Zunahme des Gehalts, oder doch keine Abnahme verbunden ist, sodass also dann in allen Fällen eine grössere Salzmasse zutage gebracht wird. Aus der Tabelle auf der folgenden Seite kann man entnehmen, dass auch hier der Gehalt gewöhnlich im April am grössten ist und nach dem Ende des Jahres hin abfällt, was mit der obigen Notiz von Senff gut übereinstimmt. Angestrengter Betrieb der Soolförderung hat eine Verminderung des Salzgehalts zur Folge.

Dass die Ergiebigkeit der Quelle eine sehr verschiedene sein müsse, geht schon aus dem verschiedenen Niveau hervor, zu welchem sie sich je nach der Jahreszeit erhebt. Bald fliesst der Brunnen aus, bald sinkt der Soolspiegel bis zu 10 und 12 Fuss unter dessen Hängebank. Nach der mir von Hrn. Ober-Salin-Inspector Buchholz gütigst gegebenen Notiz beläuft sich die Ausgabe im Winter und Frühjahr auf 25 bis 30, im Sommer und Herbste aber nur auf 12 bis 15 Kfs. minutlich. Noch grösser erscheint der Unterschied nach der auf Beobachtungen vom J. 1800 gestützten Angabe Senff's, wonach die Quelle bei natürlichem Ausflusse 10 Kfs., durch angestrengten Pumpenbetrieb aber 80 Kfs. in der Min. geliefert hat, und im Durchschnitte auf eine Förderung von 40 Kfs. gerechnet werden konnte. Es bleibe dahin gestellt, ob diese Zahlen für jene Zeit richtig waren, und ob sie sich auf wirkliche anhaltende Soolenzuflüsse, oder nicht vielmehr auf die vorübergehend für kurze Zeit bis zur rasch folgenden Erschöpfung des Brunnens mittelst der Pumpen möglicherweise zu schöpfende Quantität beziehen.

Die nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Rothenfelder Soolförderung während dreier Jahre. Da die Zahlen nur den Zweck der Vergleichung unter einander haben, so erschien eine Reduction der dort üblichen auf Preussische Maasse nicht nothwendig. *)

---

*) Es stehen zu Rothenfelde die Buchholz'schen Soolgehaltstabellen im Gebrauche; die Grade geben das specifische Uebergewicht der Soole über 1,000 an, sodass z. B. eine 100grädige Soole das spec. Gewicht 1,100 hat. Hiernach ist die Reduction nicht schwierig. So ist eine 40grädige Soole 5,514 procentig. — Der Hannoversche Salzwerksfuss ist = 0,815770 Preuss. Fuss; also 1 Kfs. = 0,54333 Preuss. Kfs.

Monat	1850				1851				1852			
	Betriebszeit Stunden	Mittl. Soolspiegel Fuss	Geförderte Soole Kfs.	Grädigkeit der Soole	Betriebszeit Stunden	Mittl. Soolspiegel Fuss	Geförderte Soole Kfs.	Grädigkeit der Soole	Betriebszeit Stunden	Mittl. Soolspiegel Fuss	Geförderte Soole Kfs.	Grädigkeit der Soole
März	44	3	44918	46,27	91	3	64152	44,92	—	—	—	—
April	602	2,5	458896	46,33	67	3,3	61835	45,70	208	6,3	188786	47,09
Mai	467	3	347925	46,95	324	3,4	305682	45,23	347	6,1	331409	45,87
Juni	569	5,4	397694	46,26	435	5,5	389441	44,99	448	8,4	357913	45,69
Juli	613	7,7	411535	46,23	476	6,9	403268	44,97	432	7,8	364120	45,94
August	626	8,7	404763	46,10	526	8,5	443053	44,31	410	9,4	327312	46,47
Sept.	350	9,8	224638	43,68	246	8,7	194913	42,19	295	10,9	223042	45,88
Oct.	224	9,5	122610	42,80	113	8,1	93258	42,19	205	7,7	135980	44,17
Nov.	—	—	—	—	28	7,8	25812	40,89	47	4,7	32940	45,60
Summe	3495	6,0	2,412979	45,58	2306	6,5	1,981414	43,93	2392	8,1	1,961502	46,05
Ausserdem bei Wältigung des Schachtes behufs Ausbaues					328	—	443626	44,0	—	—	—	—

In den Monaten December, Januar und Februar pflegt eine Soolförderung nicht stattzuhaben. Die Angabe des Soolspiegels bezieht sich auf den Zwischenraum zwischen der Oberfläche der Soole und der Hängebank des Schachtes.

Die Temperatur der Quelle ist zwar nicht constant, aber auch keinen beträchtlichen Schwankungen ausgesetzt. Sie beläuft sich nach den Beobachtungen von

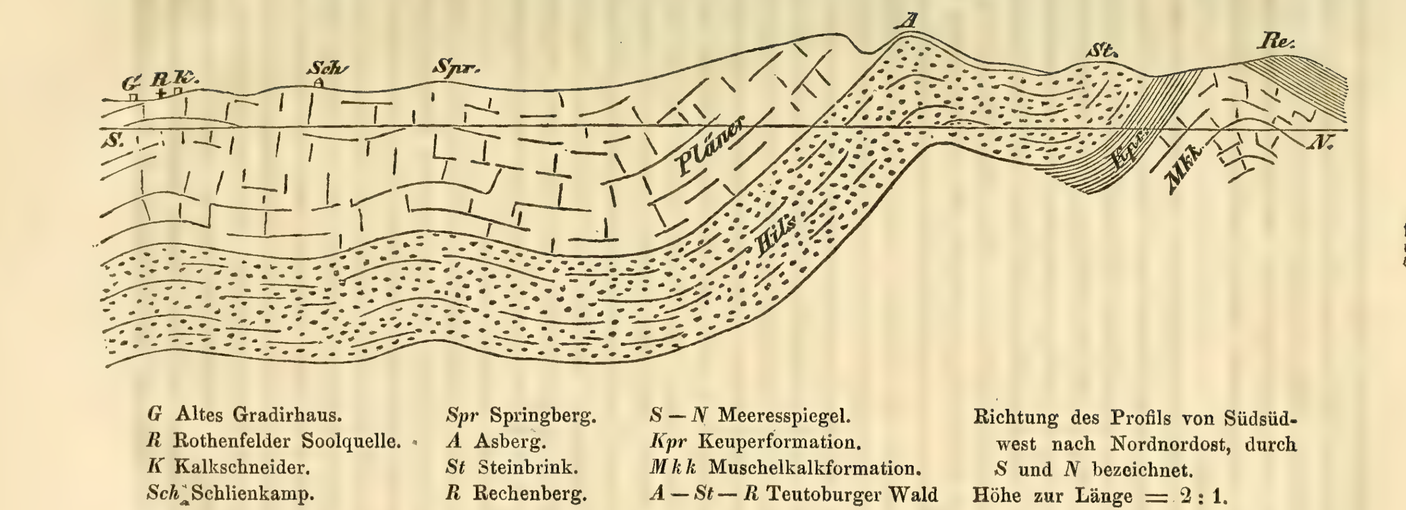
Beurand	auf	14	Grad	R.	(Oct. 1800)
Rollmann	-	14	-	-	
Egen	-	14,6	-	-	(April 1825)
v. Dolffs	-	12—14	-	-	
Wiggers	-	14,4	-	-	(1840)
Buchholz	-	14—15	-	-	

Hrn. v. Dolff's Angabe scheint sich auf die von den Rothenfelder Beamten angestellten Beobachtungen zu stützen, sie rührt aus 1828 oder 1829 her. Die von Hrn. Buchholz beruht auf seinen eigenen Beobachtungen während der letzten Jahre; es ist ihm nicht gelungen, in den Temperaturveränderungen eine Gesetzmässigkeit aufzufinden, nur das scheint gewiss zu sein, dass der Wechsel der Ergiebigkeit darauf ohne Einfluss ist.

Nach den von Herrn Buchholz angestellten Beobachtungen, deren Benutzung er mir freundlichst gestattete, war die mittlere Jahreswärme zu Rothenfelde

1839:	6,78	Grad	R.	1844:	Grad 6,15	R.	
1840:	6,24	-	-	1845:	6,13	-	-
1841:	6,71	-	-	1846:	7,93	-	-
1842:	7,12	-	-	1847:	6,54	-	-
1843:	7,32	-	-	Mittel:	6,77	Grad	R.

Die Wärme wurde morgens zwischen 6 und 7, nachmittags zwischen 2 und 3, abends zwischen 10 und 11 Uhr beobachtet, also fast genau zu den vom K. Preuss. meteorologischen Institut eingeführten Stunden; auch stimmen die Ergebnisse recht gut mit denjenigen der Westfälischen Stationen dieser Anstalt. Nehmen wir nun für die Wärme der Soolquelle im Mittel 14,5 Grad und auf jede 100 Fuss Tiefe 1 Grad Wärmezunahme an, so lässt sich für jene auf einen gegen 800 Fuss unter tage liegenden Ursprung schliessen. Diese Tiefe gehört noch dem Pläner an, der nach einer sehr mässigen Abschätzung der Mächtigkeit seiner nördlich von Rothenfelde zutage ausgehenden Schichten hier 1000 bis 1100 Fuss hinabreicht, und den etwa 800 Fuss star-



G Altes Gradirhaus.	*Spr* Springberg.	*S* — *N* Meeresspiegel.	Richtung des Profils von Südsüdwest nach Nordnordost, durch *S* und *N* bezeichnet.
R Rothenfelder Soolquelle.	*A* Asberg.	*Kpr* Keuperformation.	Höhe zur Länge = 2 : 1.
K Kalkschneider.	*St* Steinbrink.	*Mkk* Muschelkalkformation.	
Sch Schlienkamp.	*R* Rechenberg.	*A* — *St* — *R* Teutoburger Wald	

ken Hils überlagert, sodass eine Formation, die älter ist als die Kreide — der Wälderthon oder der Keuper? — erst in mehr als 1800 Fuss Tiefe erwartet werden darf.

Von allen am Nordrande des Münsterschen Beckens auftretenden salzigen und süssen Quellen ist die Rothenfelder Soole die wärmste.

Es wurde schon angedeutet, dass diese Quelle eine beträchtliche Menge freier Kohlensäure führe — nach Hrn. WIGGERS Untersuchung 17,282 Pariser Kubikzoll in 16 Unzen bei 14,4 Grad Wärme. Sie ist dadurch befähigt, grosse Mengen des Gebirges, durch das sie ihren Weg nimmt, nämlich des Plänerkalksteins aufzulösen. In welchem Maassstabe dies in der That geschieht und seit Jahrtausenden geschehen ist, davon legt das an dem Ausflusse abgesetzte Kalktufflager Zeugniss ab, welches meist 10 bis 12, an der Stelle aber, wo die Quelle ehemals ausfloss, bis zu 16 Fuss stark ist; nach den Rändern verliert sich seine Mächtigkeit. Es überdeckt das stellenweise 6 bis 12 Fuss starke aufgeschwemmte Gebirge auf eine Längenausdehnung von mehr als 100 Fuss, und wird als Baumaterial gewonnen, wozu es sich trotz seiner Porosität bei der grossen ihm zukommenden Härte, seiner ausgezeichneten (fast überall ganz horizontalen) Schichtung und leichten Gewinnbarkeit und bei der Lagerhaftigkeit der einzelnen Stücke sehr eignet. In diesem Lager hat man an mehreren Stellen runde, senkrechte Löcher gefunden, in deren Nähe das Gestein einen durch intensivere rothe Färbung erkennbaren stärkeren Eisengehalt hat; dies sind die Stellen, durch welche die Soole früher zutage strömte. Da EGEN und v. DOLFFS (a. a. O.) ausführlichere Mittheilungen über diesen Kalktuff gemacht haben, dürfte hier das Gesagte genügen.

Die dem Kalksteingebirge auf diese Weise entführte und zutagegebrachte Masse von kohlensaurer Kalkerde (nebst Eisen) mag gering gerechnet 64 Millionen Kfs., also einen Würfel von ungefähr 400 Fuss Seite ausmachen, abgesehen von den in der Soole gelöst bleibenden Theilen, die sie ehedem der Ems und durch diese dem Meere zuführte, und die sich seit der Anlage der Saline als Incrustation der Soolleitungsröhren, als Dornstein und als Pfannenstein absetzen. Es wäre auffallend, wenn die Entziehung so beträchtlicher Massen fester Theile des Gebirges nicht an dessen Oberfläche Spuren hervorbringen sollte. In der That aber sehen wir die Einwirkung in der unmittelbaren Nähe

in grossartiger Weise. Nicht mehr als 8 Ruthen von der Soolquelle entfernt liegt hart an der Gränze des Kalktufflagers der Rothenfelder Kolk, ein mit Wasser gefüllter Behälter von etwa 20 Quadratruthen Oberfläche und unergründeter Tiefe. Bei 75 Fuss ist noch kein Grund gefunden worden. Die Wände dieses Trichters sind schroff, fast senkrecht und weisen mit Bestimmtheit darauf hin, dass man es mit einem durch Einsturz entstandenen Loche zu thun hat. Es ist ein Erdfall. Dass sich die Vertiefung mit Wasser anfüllte, versteht sich von selbst, auch wenn nicht fortdauernde Zuflüsse vorhanden gewesen wären; an solchen aber fehlt es nicht: es gehen dem Kolke im Sommer 20 bis 25, und im Winter 50 bis 70 Kfs. Wasser minutlich zu. Dieses Wasser hält $\frac{1}{2}$ pCt. Salz und ist 9 Grad warm; doch müssen Gehalt und Temperatur je nachder unmittelbar von den atmosphärischen Niederschlägen abhängigen Zuflussmenge schwanken.

Aehnliche Erscheinungen, die sich nur auf das Vorhandensein von Erdfällen zurückführen lassen, wiederholen sich an mehreren Stellen jener an kohlensauern und kalktuffbildenden Quellen so reichen Gegend. Dahin gehört unter andern das plötzliche Versinken eines Pferdes bis zu mindestens 6 Fuss Tiefe, beim Umpflügen des Ackers zu Aschendorf in der unmittelbaren Nähe der dortigen Soolquelle.

Eine kleine Viertelstunde nördlich von Rothenfelde findet sich beim Dorfe Erpen die s. g. Springquelle (auf der Reimann'schen Karte angegeben). Sie entspringt in einem Mühlenteiche unmittelbar aus dem dort anstehenden klüftigen Plänerkalkstein. Kochsalz enthält sie nicht, aber viel freie Kohlensäure, die ihren auflösenden Einfluss auf den Kalkstein in sehr merklicher Weise geltend gemacht und Schlotten von nicht geringer Grösse darin ausgehöhlt hat.

Wir haben nun noch die in dem Soolbrunnen vorhandene ärmere Quelle zu erwähnen, deren Gehalt mir nicht bekannt geworden ist, deren Temperatur aber von Egen zu 14 Grad angegeben wird, also um 0,6 niedriger als die Hauptquelle, wodurch es wahrscheinlich wird, dass die Nebenquelle bei ursprünglich vielleicht gleicher Salzführung und Wärme durch den Zutritt süsser Wasser beeinträchtigt worden sei.

In der Nähe von Rothenfelde sind fast alle Quellen etwas kochsalzhaltig — trotz dem beträchtlichen Wasserreichthum der

Gegend, durch welchen jedenfalls eine sehr weite Vertheilung der Salztheile und eine starke Verdünnung des salzigen Wassers herbeigeführt wird.

Die Temperatur der süssen Quellen bei Rothenfelde giebt ROLLMANN allgemein zu 7,5 Grad R. an, indessen sind wärmere Quellen dort durchaus nicht selten. So ist die Quelle auf dem Frankenkamp östlich Rothenfelde, welche früher für eine Badeanstalt benutzt wurde, 10 Grad warm; der Gehalt an festen Bestandtheilen beträgt nur 0,136 pCt., ist also nicht grösser als man es bei süssem Wasser gewohnt ist. Die vorhin schon erwähnte Quelle an der Springmühle, die s. g. Springquelle, ist ebenfalls 10 Grad warm bei 0,176 pCt. festen Theilen. Noch mehrere andere süsse Quellen von gleicher Temperatur und bis zu 0,27 pCt. festen Theilen sind bekannt.

VI. Der Landstrich zwischen Rothenfelde und Halle.

Auch östlich von Rothenfelde ist der Zug des Teutoburger Waldes von mehreren, wenngleich schwachen Soolquellen begleitet; jedoch erstrecken diese sich nicht über Halle hinaus.

Die REIMANN'sche Karte giebt auf Hannoverschem Gebiete zwischen Rothenfelde oder genauer: zwischen Erpen und Dissen eine Salzquelle an, wonach dieser Punkt auf Taf. I. übertragen worden; es ist mir jedoch nicht gelungen, darüber irgend etwas Näheres auszumitteln, als dass dort wahrscheinlich die ehemalige Dissener Saline gestanden*).

Einer amtlichen Anzeige des Ober-Gränzcontroleurs Herrn KÜHNE zu Borgholzhausen aus dem J. 1834 zufolge findet sich in der Bauerschaft Kleekamp auf Preussischem Gebiete östlich von Dissen eine Soolquelle. Der Salzgehalt derselben wurde nach einer eingesandten Probe von dem K. Salzamte zu Neusalzwerk zu nicht ganz 1 pCt. bestimmt.

Zu Barthausen, auf dem Hofe des Bauern DIECKMANN

---

*) In der mehrerwähnten ungedruckten Generaltabelle vom J. 1739 heisst es wörtlich: „Diesen. Hieselbst ist ein gangbares Saltzwerk, „welches einen Brnnnen der aus grauem Kalkstein hervor quillet, zwar „nutzet, anbey aber den eigenen Umstand hat, dass im Sommer und bey „trockenen Wetter, die Soole gäntzlich aussenbleibet.“ Die Quelle scheint jetzt überhaupt versiegt zu sein.

an der Kunststrasse von Dissen nach Halle befinden sich an einer ganz allgemein „an den Salzpütten" benannten, auf der Reimann'schen Karte angegebenen Stelle eine etwa 6 Quadratruthen einnehmende Pfütze, die theils aus brakigem Wasser besteht, theils mit Gewächsen, wie sie in und bei salzigem Wasser vorzukommen pflegen, bedeckt ist. Es steigen darin deutlich bemerkbar an 8 verschiedenen Punkten Soolquellen auf unter Entwickelung von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff. Hier hat sich vormals ein (vielleicht auch zwei) Soolbrunnen befunden, durch dessen Verschüttung die Quelle zertheilt und in ihrem regelmässigen Aufquillen gestört ist. Die ergiebigste der jetzt in der Pfütze vorhandenen Quellen hat 14,5 Grad Wärme und 2,135 pCt. Rohsalzgehalt. Die von einer andern Stelle geschöpfte Soole zeigte nur 1,5 pCt. feste Theile.

Die Soole geht in einen anfangs 4 Fuss breiten, unterhalb schmaler werdenden Abflussgraben, längs dessen Ufern durchweg der nachtheilige Einfluss des salzigen Wassers auf den Pflanzenwuchs auffällt. Der Eigenthümer des Bauernhofes hat aus diesem Grunde sehr viele Mühe und Arbeit aufgewendet, die Quelle, die er doch nicht benutzen darf, zu verstopfen; er hat zu wiederholten Malen Holzroste und über diesen eine Schüttung von Steinen und Erde in der Vertiefung angebracht, aber dies Alles ist in dem Schlamm und Moder versunken und hat dem Aufsteigen der Soole keinen Einhalt thun können.

Südlich dieser Stelle wurde mir ein Acker gezeigt, auf welchem sich zahlreiche Bruchstücke von Ziegelsteinen und rothen Ziegelpfannen sowie Steinkohlenasche befanden, und auch häufig Stücke von Eisen gefunden sein sollen. Nach einer im Volksmunde umgehenden Sage hat hier ehedem eine Saline gestanden, welche vor sehr langer Zeit durch Feuersbrunst zerstört worden sein soll. Es ist mir nicht geglückt, hierüber irgend etwas Genaues zu erfahren, ich lasse daher das Gerücht dahingestellt und bemerke nur, dass es sich nicht auf die vormalige Saline der mehr als 1 Meile von dort entfernten Stadt Halle beziehen kann.

Die Salzpütten wurden während der Zeit der Französischen Herrschaft bei den damals aussergewöhnlich hohen Salzpreisen und der allgemeinen Noth von der umwohnenden Bevölkerung vielfach benutzt.

Es sei noch erwähnt, dass südlich der Salzpütten sich ein Grundstück, die „Salzenteichs Haide" genannt, befindet.

Die Generalstabskarte giebt es an. Ob daraus auf das ehemalige Vorhandensein noch anderer Soolquellen an dieser Stelle geschlossen werden darf, wage ich weder zu bejahen, noch zu verneinen.

Dass die Stadt Halle vormals eine Saline besessen, ist eine nicht bestrittene Thatsache; wo indessen die Saline gestanden, ist nicht bekannt. Berücksichtigt man, dass anderweitig in Westfalen, wie im übrigen Deutschland, die Ortschaften gerne in der unmittelbaren Nähe von Salzquellen und Salinen angebaut wurden, und manche erst allmälig aus Ansiedelungen von Salzsiedern zu Städten emporgeblüht sind, sowie dass in der Nähe von Halle ein beträchtliches (etwa 30 Morgen messendes) Grundstück noch heute den Namen „das Salzland" führt, endlich dass der Name „Hall" mit Bestimmtheit auf das Vorkommen von Salzquellen oder die Erzeugung von Salz hinweist: so wird es in hohem Grade wahrscheinlich, dass die Saline beim Orte selbst gelegen habe. Von der Soole ist jedoch jetzt keine Spur bekannt. Sie mag das Schicksal so vieler andern Westfälischen Quellen gehabt haben, allmälig ihren Kochsalzgehalt einzubüssen; vielleicht auch ist sie noch an irgend einer versteckten Stelle vorhanden und wird entweder heimlich mit Umgehung des dem Staate zustehenden Salzmonopols benutzt oder für eine einstige Benutzung verborgen gehalten.

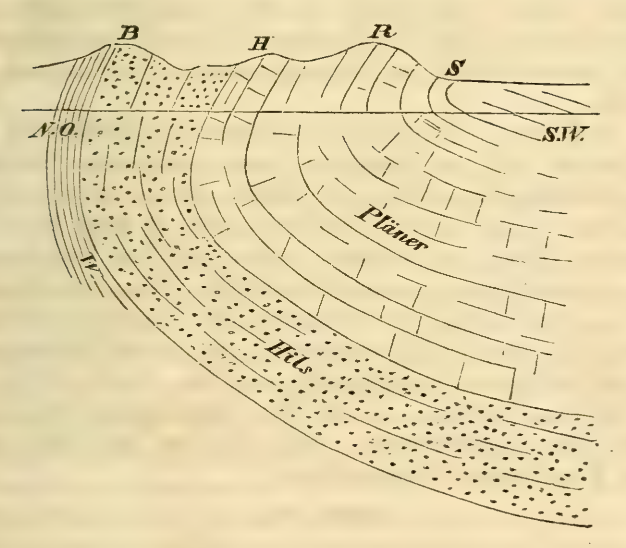
Bei dieser Ungewissheit ist auch nicht zu ermitteln, ob die vormalige Saline am Kuhhof zwischen Halle und den Salzpütten am Fusse des Ravensberges mit der Hallischen Saline identisch gewesen oder nicht.*) Der geringeren Entfernung wegen ist es wol wahrscheinlicher, dass das Werk am Kuhhof ein und dasselbige mit dem an den Salzpütten gewesen. Diese zwei Punkte liegen kaum $\frac{1}{4}$ Meile von einander. — Auch der Bauerschaft Cleve, ebenfalls am Fusse des Ravensberges, $\frac{2}{5}$ Meile von den Salzpütten und $\frac{3}{5}$ Meile von Halle, schreibt ein Gerücht eine vormalige Saline zu. Es mag wohl dieselbe wie

*) Ueber obige Saline findet sich in Culemann's „Ravensbergische Merkwürdigkeiten, 1747" S. 130 Folgendes: „Im Jahr 1731 liessen Se. „Königl. Majestät das verfallene Saltzwerck ohnweit dem Vorwerck Kuhof „im Amt Ravensberg untersuchen, konnten aber zu keiner hinlänglichen „Sole gelangen; damit aber dieses Werck desto ehender zum Stande ge„langen mögte, so versprachen Se. Königl. Majestät eine Belohnung von „50 Thlr. für denjenigen, der vierlöthige Sole verschaffen würde."

die am Kuhhof gewesen sein, da es nicht befremden kann, dass ein solches Werk nach der bedeutendern Ortschaft — denn eine solche ist dieses Cleve erwiesenermaassen ehedem gewesen — benannt worden.

Die Angabe unserer Karte Taf. I. über diese östlichsten Soolvorkommnisse am Teutoburger Walde konnten bei dieser Unsicherheit der Nachrichten natürlicherweise nur unbestimmt ausfallen, doch durften sie der vollständigen Uebersicht wegen nicht ganz weggelassen werden.

Im allgemeinen ist nun hier rücksichtlich des geognostischen Verhältnisses dieser Soolquellen daran zu erinnern, dass der Kuhhof gerade in der Linie jener bedeutenden Verwerfung von Borgholzhausen liegt, östlich deren die Gebirgsschichten des Teutoburger Waldes sich in übergestürzter Stellung befinden, sodass der Hils den Flammenmergel, dieser den Pläner, der Wälderthon den Hils, und die Trias den Wälderthon deckt, während westlich jener Spalte die Uebereinanderlagerung der Formationen durchaus normal ist. Hier sind also die beiden



Maassstab 1 : 20000
B Barenberg.
H Höbbe.
R Ravensberg.
S Rand der mit aufgeschwemmtem Gebirge bedeckten Ebene.
W Wälderthon.
N O — S W Meeresspiegel.
Richtung des Profils von Nordost nach Südwest.

Theile der Gebirgskette aus einander gerissen, und zugleich erscheint die östliche Hälfte durch das Umlegen der Schichten weiter nach Süden vorspringend. Dass durch eine solche Zerreissung das Gebirge noch auf eine gewisse Erstreckung hin zerklüftet werden musste, leuchtet ein, und diese Klüfte begünstigen das Hervorbrechen aufsteigender Quellen, für welche sich in dem Teutoburger Waldgebirge die erforderliche Druckhöhe darbietet. So kann das Vorkommen von Soolen in dieser Gegend nicht befremden.

Das vorstehende Profil durch den gleich östlich der Borgholzhauser Verwerfung gelegenen Theil des Teutoburger Waldgebirges wird dazu dienen, die geognostischen Verhältnisse dieser Gegend anschaulich zu machen. Der Flammenmergel ist darin nicht zu sehen, weil derselbe erst östlich der Profillinie auftritt. Wie weit der Wälderthon und die auf denselben folgenden Gebilde der Jura- und der Triasformation hier in das Münstersche Becken mit hinabreichen, weiss man natürlich nicht. Dass aber ihre Lagrungsverhältnisse nicht mit denen der Kreide conform sind, wurde bereits im ersten Abschnitte (über das soolenführende Gebirge) nachgewiesen. In der Mitte des Beckens bildet wahrscheinlich das Steinkohlengebirge die Unterlage der Kreide.

Nach einer sehr niedrigen Schätzung der Mächtigkeit der am Ravens- und am Barenberge zutage anstehenden Schichten der Kreideformation, kann am Kuhhof und zu Barthausen der Wälderthon (oder welche Formation sonst an dieser Stelle die Unterlage bilden mag) höchstens in etwa 2000 Fuss Tiefe vorkommen; wahrscheinlich liegt derselbe noch tiefer. Wenn sich daher aus der $14{,}5$ Grad betragenden Temperatur der Quelle an den Salzpütten für diese bei Zugrundelegung der mittlern Jahreswärme von Rothenfelde eine Ursprungstiefe von $(14{,}5 - 6{,}77) \cdot 100 + 36 = 809$ Fuss berechnet, so fällt diese unzweifelhaft noch in das Gebiet der Kreideformation, und zwar des hier nicht unter 1300 Fuss starken Plänerkalksteins.

[Schluss folgt.]

---

4. Die Rotheisenstein-Lagerstätte der Grube Briloner Eisenberg bei Olsberg.

Von Herrn Castendyck in Brilon.

Hierzu Tafel VII.

Die Rotheisensteinlagerstätte der consolidirten Grube Briloner Eisenberg bei Olsberg im Bergamtsbezirk Siegen ist sowohl ihrer Reichhaltigkeit als ihres übrigen Verhaltens wegen eine der bemerkenswerthesten des westfälischen Sauerlandes. Sie setzt im Liegenden eines Grünsteinzuges auf, der gleich dem ihm angelagerten älteren Schiefergebirge von Osten gegen Westen streicht und südlich einfällt.

Vier Stunden östlich von Olsberg wird die eisensteinführende Gebirgsscheide bei Messinghausen unter dem Namen Messinghäuser Eisenberg ebenfalls auf einem reichen und mächtigen Mittel bebaut, durchsetzt dann in ihrem westlichen Fortstreichen das Thal der Hoppke ohne Erzführung, bis der Grünsteinzug zwischen dem Gutenhagen und dem Hilbringhauser Thale, $\frac{3}{4}$ Stunden südlich von Brilon, die Wasserscheide zwischen Ruhr und Hoppke oder Rhein und Weser überschritten und den Forstenberg, als östliches Ende des Briloner Eisenbergs erreicht. Im Hilbringhauser Thale hat der Grünstein eine Mächtigkeit von ungefähr 120 Lachter, die am Forstenberge und etwas weiter westlich gegen den Aspei bis auf 150 bis 180 Lachter wächst, sich dann aber wieder bis zum letzten Auskeilen im Schiefer, 1200 Lachter weiter gegen Westen am südwestlichen Abhange des Eisenbergs, auf etwa 100 Lachter verringert. Das Aufhören des Zuges in einem blätterig lose geschichteten, sehr thonigen Schiefer ist ein rasches, und scheint ein Uebergang in das Nebengestein zu sein. Im westlichsten Stolln des Eisenbergs, dem Philippsstolln, ist die ganze Mächtigkeit des Grünsteins von 100 Lachter noch durchfahren, und schon 200 Lachter weiter westlich verschwinden die letzten Spuren in den Tageröllen und der Dammerde, was um so sicherer auf ein völliges Aufhören hindeutet, als ein nur 10 Minuten weiter herführendes Querthal in seinem Einschnitte nur Schiefergestein zu Tage anstehend zeigt. Das Einfallen des Grünsteins wechselt zwischen 35 Grad gegen Süden und dem saigeren Niedergehen, welches

letztere jedoch ebenso wie ein einmal zu beobachtendes widersinniges oder nördliches Fallen als ausnahmsweise angesehen werden muss. Der durchschnittliche Fallwinkel kann auf 60 bis 65 Grad gegen Süden angenommen werden. Die Gesteinsmasse ist im Allgemeinen eine dichte, feinkörnige, dunkelgrün gefärbte, ohne deutlich hervortretende Schichtung. In der Nähe der Eisensteinlagerstätte ist sie verändert; sie zeigt ein loses blätteriges Gefüge, und bei mehr weisslicher und röthlich-blauer Färbung deutlich ausgeschiedene Chlorittheile, so dass sich hier ein Schaalstein repräsentirt. Zwischen dem eigentlichen Eisenberger Eisensteinmittel und den edlen Punkten des Aspei's und Forstenbergs, auf eine Länge von ungefähr 350 Lachter, ist der Grünstein bei erwähnter grösserer Mächtigkeit in mehr porösem Aeusseren und deutlich ausgeprägter Schichtung nach dem südlichen Abhange des Eisenbergs hin bekannt; die Höhe selbst, und das sich bis zum Aspei auf 100 Lachter Breite ausdehnende Plateau zeigt denselben bei mehr thoniger Beschaffenheit in vollständig schiefrigem Gefüge mit einer hellgrauen, senkrecht gegen die Schichtung laufenden Streifung. Diese Gesteinsvarietät, die nur eine kaum merklich grüne Färbung hat, ist vermuthlich bisher als Schiefer, und so als das Liegende des Grünsteins und Eisensteins angesehen worden, indem auf allen Rissen die Gebirgsscheide zwischen den Bauen des Eisenbergs und Forstenbergs in directer Linie durchgeführt, und das Aspei für ein ganz isolirtes Eisensteinmittel gehalten wurde. Ohne Zweifel gehören aber die drei genannten edlen Mittel derselben Gebirgsscheide an, was weiter unten näher bewiesen werden soll.

Der Grünstein sowie der unterlagernde Eisenstein werden nur stellenweise vom Schiefer begrenzt; auf die grössere Erstreckung lagert sich ein Kalk von der geringsten Stärke bis 50 Lachter Mächtigkeit dazwischen, der leider bei zunehmender Mächtigkeit der Verdränger des Eisensteins ist. Bei grösster Mächtigkeit des Kalks, im Streichen sowohl wie nach der Teufe, keilt sich der Eisenstein aus, dessen edelste und stärkste Mittel da zu suchen sind, wo sich der liegende Schiefer direct anlagert. Der Kalk zeigt besonders nach Tage hin deutliche dünnplattenförmige Schichtung und wird seines eigenen Gefüges wegen Knollenkalk oder Kramenzelstein genannt; nach der Teufe hin ist er bei undeutlicherer Schichtung mehr massig.

Die früher getrennt beliehenen Mittel am Forstenberg, Aspei

und Briloner Eisenberg sind in neuerer Zeit unter letzterem Namen zu einem Ganzen mit geviertem Felde von 1 Fundgrube und 1212 Maassen oder 208336 □ Lachter vermessen.

Das Fortenberger Eisensteinmittel legt sich am nordöstlichen Gehänge des Gebirges, auf dem Abfalle nach dem Hilbringhauser Thale in hora $\frac{1}{4}$ mit 68 Grad südlichem Einfallen an. Bei einer Länge von 80 bis 90 Lachter hat es eine grösste Mächtigkeit von 6 Zoll und keilt sich nach beiden Streichrichtungen allmälig aus. So weit sich Eisensteinführung zeigt, tritt am Liegenden auch ein deutlich geschichteter bis mehrere Lachter mächtiger Kalk auf, dessen Fortstreichen nach Westen constatirt, nach Osten in unmittelbarer Nähe des Eisensteins nicht aufgeschlossen, wohl aber zu vermuthen ist. Im sogenannten mittleren Forstenberg ist der Eisenstein bei seiner grössten Mächtigkeit am reichhaltigsten, nach dem Ende zu wird er bei zunehmendem Kalkgehalte ärmer, so dass die letzten Mittel auf 6 bis 8 Lachter Länge nicht mehr bauwürdig sind.

Vom Forstenberge macht der Grünstein mit dem gleichzeitig fortstreichenden Kalke, der bei graugelblichem Aeusseren eine sehr thonige Beschaffenheit zeigt, eine starke Schwenkung nach Nordwesten, wo nach 150 Lachter Länge die Pingen des Aspei's folgen, dessen edles Mittel bei einer Mächtigkeit von höchstens 2 Fuss an 70 Lachter lang sein dürfte. Das Einfallen soll 35 bis 40 Grad gegen Südosten sein. Die Lagerstätte macht eine starke S förmige Biegung, und liegt in dem Winkel der verschiedenen Streichungslinien nach dem Forstenberge und Eisenberge. Der Eisenstein ist kalkiger milder Natur. Im Hangenden liegt stark veränderter schaalsteinartiger Grünstein, im Liegenden, mehr nach Südwesten hin, eine an 50 Lachter mächtige Kalkmasse, die sich gegen Osten hin schnell auf die am Forstenberge beobachtete Mächtigkeit zu verringern scheint, nach beiden Richtungen hin aber den Eisenstein verdrängt. Die Gebirgsscheide, an den letzten Pingen des Aspei's noch in hora $3\frac{1}{2}$ liegend, wendet sich dann allmälig mehr westlich nach den Bauen des Eisenbergs, in denen sich nach 250 Lachter Entfernung zuerst das Grau Möncher Mittel in geringer Mächtigkeit anlegt. Der Zusammenhang des Eisenbergs mit dem Aspei wird durch die am Tage deutlich aufgeschlossene Lagerung des Kalkes hinlänglich dargethan. 100 Lachter östlich von den letzten Arbeiten im Grauen Mönch, bei *a* ist die Gebirgsscheide sammt dem liegen-

den Kalke mit 50 Lachter Breite überschürft, ebenso in der Nähe des Aspei's, während in directer Linie zwischen dem Eisenberge und Forstenberge jener oben schon erwähnte schiefrige Grünstein mit weissen Querstreifen beobachtet wird.

Die eigentliche Eisenberger Lagerstätte legt sich also mit dem Grau-Möncher Mittel an, und theilt sich bei ihrem 400 Lachter langen Fortstreichen gegen Westen ferner noch in die Mittel: goldene Plätze in Osten und Westen, Eberhard, Johannis Maasse, Kirschbaum, altes und neues Kreuz oder Kreuzer Gänge und Trost, die durch mehr oder weniger grosse Verwürfe getrennt werden.

Die Lagerstätte streicht bis an die Grenze von Johannis Maassen durchschnittlich in hora 7, wendet sich dann nach hora 4, bis sich die bereits taub gewordene Gebirgsscheide am Ende des Trostes nach hora 12 bis 2 schwenkt, nachdem sie durch eine sattelförmige Erhebung des liegenden Kalkes eine starke Einbiegung gegen Südosten gemacht hat. Das Einfallen beträgt in den östlichen Bauen durchschnittlich 65 bis 68 Grad, in den westlichen kaum 20 Grad. Die Grube ist durch 4 Stollen gelöst, welche sämmtlich von Süden her durch das Hangende der Lagerstätte zugetrieben sind. Der oberste oder Allerheiligen-Stolln steht ganz im Grünstein, ist 80 Lachter lang, und bringt 29 Lachter Teufe unter Tage; durch denselben sind die Mittel Grauer Mönch und Goldene Plätze sammt Eberhard aufgeschlossen. Der Kirschbaum-Stolln, ebenfalls ganz im Grünstein, erreicht bei 68 Lachter Länge das Troster Mittel, und geht bis in die Johannis Maassen. Der Maxstolln, 48 Lachter im Schiefer und dann 87 Lachter im Grünstein aufgefahren, trifft das Mittel des Grauen Mönches, wo sich selbiges von den Goldenen Plätzen scheidet, und löst sämmtliche bekannte Lagerstücke bis zum Troste hin. Endlich der tiefste oder Philipps-Stolln, ganz wieder im Grünstein aufgefahren, erreicht mit 107 Lachter Länge den tauben Wechsel des Trostes, zwischen Kalk und Grünstein, und verfolgt denselben auf 135 Lachter bis zu dem Lagerstück von Johannis Maassen, das zum grössten Theile unterfahren ist. Ausserdem wird von der Troster Scheide aus durch ein Flügelort das verworfene Stück des Eberhard sammt Goldenen Plätzen ausgerichtet, und gegen Osten hin stets weiter unterfahren.

Der Graue Mönch scheidet sich gegen Westen durch eine hora $9\frac{1}{2}$ streichende, 60 Grad gegen Westen einfallende Kluft

von den Goldenen Plätzen, die ungefähr 1 Lachter nach dem Liegenden hin verworfen werden. Gegen Osten keilt sich ersteres Mittel bei stets zunehmender Mächtigkeit des liegenden Kalkes nach etwa 60 bis 65 Lachter Länge aus, obgleich die Gebirgsscheide noch weiterhin kleine Nester und Nieren von Eisenstein führt. Der über Tage 100 Lachter gegen Osten bei *a* überschürfte mächtige Kalk keilt sich am Ausgehenden des Grauen Mönchs schon ganz aus; in der Allerheiligen-Stollnsohle reicht derselbe bis an die Goldenen Plätze, und in der Maxstolln-Sohle noch auf 10 Lachter an denselben gegen Westen weiter. In der Philippstolln-Sohle liegt er mit 4 bis 5 Lachter Mächtigkeit noch bis zur östlichen Kluft von Johannis Maassen, und selbst noch, obwohl in einer verringerten Stärke, eine Strecke an letzterer entlang, so dass man ein starkes Einschieben des Kalkes und eine damit verbundene Abnahme des Eisensteins in der Teufe gegen Westen hin wahrnehmen kann. Wie hier so verdrängt von Westen her im Bereiche des Trostes eine östlich einschiebende Kalkmasse den Eisenstein, die sich ohne Zweifel in weiterer Teufe mit dem östlichen Kalke vereinigt, so dass das edle Mittel des Eisenbergs in seinem Einfallen in Form eines Bogens davon umgeben wird.

Der Eisenstein im Grauen Mönche ist nach Tage hin $1\frac{1}{2}$ Lachter mächtig, und bis auf ein etwa 10 Lachter langes Mittel an der Kluft nach den Goldenen Plätzen hin derb und edel. Im Maxstolln ist derselbe bei nur 1 Lachter Mächtigkeit im Allgemeinen noch milder, so dass der bevorstehende Aufschluss im Philippstolln noch schöne Anbrüche erwarten lässt.

Die nach Westen anschliessenden Goldenen Plätze in Osten trennen sich von denen in Westen im Maxstolln bei circa 30 Lachter Länge durch eine hora $1\frac{1}{2}$ streichende, 50 bis 55 Grad gegen Osten einfallende Kluft mit einem geringen Verwurfe. Mächtigkeit im Allerheiligen-Stolln bis $1\frac{1}{2}$ Lachter, im Maxstolln bis 1 Lachter, und im Philippstolln, wo augenblicklich das Stollnort steht, bis 3 Fuss. Dabei ist der Eisenstein allerwärts sehr edel und rein. Die Goldenen Plätze in Westen sind bedeutender; Mächtigkeit im Allerheiligen Stolln nur bis nach Tage hin 6 bis 7 Lachter, die sich aber bis zum tiefsten Stolln auf 1 bis 3 Fuss verringert. Letzteres Mittel, welches sich gegen Westen durch eine hora 10 streichende, 80 Grad westlich einfallende Kluft vom Eberhard scheidet, ist über Tage etwa 32 Lachter,

im Allerheiligen Stolln 25 Lachter und im Maxstolln 22 Lachter lang, in welchem Verhältniss es durch die östlich einfallende Kluft von Eberhard nach dem Philippstolln immer mehr abnimmt. Wie der Name schon zeugt, hat auf diesem Mittel, besonders nach Tage hin vor Zeiten der lohnendste Betrieb stattgefunden.

Eberhard ist wieder geringer, hat am Tage nur eine Länge von wenigen Lachtern, wächst aber bis zum Maxstolln schon auf 17 Lachter, bei etwa $1\frac{1}{2}$ Lachter Mächtigkeit. Nach oben ist der Eisenstein mit 3 bis 4 Lachter Stärke rauh und unbauwürdig, nimmt aber nach unten bei allmäliger Verengerung bis zu 2 Fuss stets an Güte zu. Gegen Westen wird dieses Mittel durch eine hora 9 streichende und 54 Grad südlich einfallende Kluft begrenzt, an der sich nach einem grösseren Verwurfe die Johannis Maasse anlegen. Ueber der Maxstollnsohle sind die Goldenen Plätze in Westen so wie Eberhard im Liegenden frei von Kalk, und scheiden direct mit dem Schiefer. Erst im Philippstolln schiebt sich, wie oben bemerkt, der Grau-Möncher Kalk bis in die Johannis Maasse vor.

Die Johannis Maasse können als das tiefstgesunkene, oder vielmehr, richtiger bezeichnet, wenigst gehobene Lagerstück angesehen werden, indem dieselben in dem tiefsten Stolln noch in $2\frac{1}{2}$ Lachter Mächtigkeit und dabei reich und edel, wie keins der anderen Mittel, aufgeschlossen sind. Nach oben nimmt die Mächtigkeit bis 2 Lachter ab, und wird der Eisenstein vom Kirschbaum-Stolln an kieselig und minder schmelzwürdig. Nach der östlichen Begrenzungskluft hin liegt ein mehrere Lachter langes schwefelkieshaltiges Mittel, das nicht benutzt werden kann. Die Grösse des Verwurfes nach Eberhard hin beträgt am Tage gleich wie im Philippstolln ungefähr 15 Lachter, im Maxstolln dagegen 24 Lachter, was durch eine saigere, stellenweise sogar widersinnige nördliche Fallrichtung der Lagerstätte hervorgebracht wird. Beide Begrenzungsklüfte fallen sich nach der Teufe immer mehr und mehr zu, weshalb sich Johannis Maasse in der Fallrichtung stets verkürzen. Am Tage kann die Länge auf 100 Lachter, im Maxstolln auf 40 und im Philippstolln auf 30 Lachter angenommen werden. Fast bis zum Ausgehenden hin zeigt sich auf den Johannis Maassen, vorzugsweise im östlichen Theile, im Liegenden ein, wenn auch durchschnittlich nur gering mächtiger Kalk, der nur einmal, und zwar im Kirschbaum-Stolln seinen Einfluss geltend macht und die Lagerstätte auf eine kleine Strecke

verunedelt. Dann wird er wieder geringer, und erst im tiefsten Stolln gewahrt man eine Verstärkung und ein allmäliges Vorrücken gegen Westen. Auf der westlichen Hälfte des Mittels liegt in allen Sohlen der Schiefer im Liegenden des Eisensteins. An Johannis Maasse schliesst sich westlich das Mittel von Kirschbaum, das wiederum nach Westen oder dem Troster Mittel hin von einer sehr flach, mit ungefähr 40 Grad nordöstlich fallenden Kluft begrenzt wird, die das Mittel nach der Teufe hin in schnellem Maasse verkürzt, und schon wenige Lachter unter der Maxstolln-Sohle ganz ausspitzt. Beide Klüfte fallen noch über dem tiefsten Stolln zusammen. Im Kirschbaum-Stolln hat das hier 50 Lachter lange Mittel bei vorzüglich reichem Eisenstein bis $2\frac{1}{2}$ Lachter Mächtigkeit, im Maxstolln dagegen bei 15 Lachter Länge nur noch $\frac{3}{4}$ Lachter Mächtigkeit, und es legt sich in letzterer Sohle schon allerwärts Kalk an, während auf der Kirschbaum-Sohle derselbe nur auf einige Lachter Länge gegen Westen hin in schmalem Anlegen bekannt ist.

Unmittelbar an das Kirschbaum-Mittel schliessen sich, ebenfalls durch 2 Klüfte begrenzt, die sogenannten Kreuzer Gänge, ein etwa 4 Lachter langes bis $2\frac{1}{2}$ Lachter mächtiges Mittel, das nur bis zur Kirschbaum-Stollnsohle bekannt ist, hier aber wegen der allzustarken Schwefelkies-Einschlüsse nicht bebaut wird. Nach Tage hin, wo die Witterungseinflüsse diesen Uebelstand verminderten, hat man den Eisenstein benutzt.

Das letzte oder Troster Mittel führt auf der Kirschbaum- und Maxstolln-Sohle nur noch Spuren von Eisenstein; nach Tage hin nimmt dasselbe bei 80 Lachter Längen-Ausdehnung bis zu 3 Fuss Mächtigkeit zu. Gegen Westen liegt keine abschneidende Kluft vor, sondern der Eisenstein wird durch den plötzlich an Mächtigkeit zunehmenden Kalk mit dem erwähnten, nach der Teufe stattfindenden östlichen Einschieben vollständig verunedelt. Im Philippstolln hat man die Gebirgsscheide des Trostes auf 135 Lachter von Westen gegen Osten unterfahren, sie aber bis zu den Johannis Maassen taub gefunden; der liegende Kalk zeigte schon eine Mächtigkeit von 12 Lachter. Schürfarbeiten über Tage bis zu dem vollständigen Auskeilen des Kalkes haben keine weiteren Resultate mehr geliefert, so dass auch an dem gänzlichen Aufhören des Eisensteins im Westen nicht gezweifelt werden kann.

In Bezug auf das gegenseitige Verhalten der Lagermittel

unter sich, ist zu bemerken, dass man die Johannis Maasse als dasjenige Stück ansehen kann, welches bei den stattgefundenen Hebungen in seiner Lage geblieben ist; der Eisenstein wird auf demselben am weitesten bauwürdig niedersetzen. Das Mittel von Eberhard und den Goldenen Plätzen ist bedeutend gehoben, während Grauer Mönch nicht so hoch gerückt, und im Niveauverhältniss zwischen Eberhard sammt Goldenen Plätzen und Johannis Maassen zu liegen scheint. Daher wird man in der Philippstolln-Sohle nach dem Unterfahren der Goldenen Plätze das Grau-Möncher Mittel noch in einem mächtigeren und bauwürdigeren Verhalten treffen als jene, die besonders gegen Westen hin stellenweise schon ganz vom Kalke verdrängt wurden.

Ebenso liegen die Mittel von Johannis Maassen westlich gegen diese wieder in einem höheren Niveau. Das Kirschbaum-Mittel zeigt auf der Kirschbaum-Stollnsohle im Liegenden schon mächtigen Kalk, der in Johannis Maassen, selbst bis auf die Philippstolln-Sohle in Westen noch fehlt; dasselbe ist also ohne Zweifel gehoben, und ebenso die Kreuzer Gänge, die mit Kirschbaum ungefähr in demselben Niveau liegen dürften. Wieder mehr gehoben und wahrscheinlich am meisten ist der Trost, auf dem sich in der Kirschbaum-Stollnsohle schon mächtigerer Kalk als auf den angrenzenden östlicheren Mitteln zeigt.

Eine tiefere Lösung der Eisenberger Lagerstätte als jetzt mit dem Philippstolln ist nicht anzurathen. Das nur noch etwa 30 Lachter lange Mittel von Johannis Maassen nimmt durch die Einfallrichtung der es begrenzenden Klüfte nach der Teufe stets ab, abgesehen davon, dass sich ohne Zweifel auch bald im Liegenden mächtigerer Kalk anlegen, und derselbe den Eisenstein verunedeln wird. Trost ist ganz taub, Eberhard und Goldene Plätze sind nur noch stellenweise bauwürdig, und Grauer Mönch wird bei seiner geringen Länge wahrscheinlich auch nicht über 5 bis 10 Lachter edel unter die Philippstolln-Sohle mehr niedergehen.

Der Eisenstein liefert in sich eine sehr zweckentsprechende Gattirung zum Verhütten. Theils sind seine Beimengungen kieselige, theils kalkige, die jedoch in solch richtiger Weise vertreten sind, dass kaum eine Ausscheidung erforderlich ist, und die Möllerung stets 35 bis 38 pCt. Eisenausbringen liefert. Der bei weitem grössere Theil von 8 bis 10000 Tonnen Förderung pro Jahr wird auf der Olsberger Hütte, das Uebrige in den Hohöfen zu Bredelar und Warstein verarbeitet.

---

5. Ein Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Meklenburgs.

Von Herrn Reuss in Prag.

Hierzu Tafel VIII. bis XI.

I.

Schon im Monate Mai 1854 setzte mich Herr Professor Karsten in Rostock in Kenntniss von der Entdeckung anstehender Gesteinschichten bei Basdorf in Westen von Kröpelin in Meklenburg, und sprach zugleich seine Ansicht dahin aus, dass dieselben dem Pläner gleich stehen dürften. Er fühlte sich zu diesem Ausspruche durch die in den erwähnten Gesteinen zahlreich gefundenen Foraminiferen, von denen er mir zugleich eine kleine Anzahl gütigst mittheilte, bewogen. Eine weit grössere Menge derselben, meist auch von der Gesteinsmasse umschlossen, verdanke ich einer zweiten Sendung, welche mir Herr Karsten im Anfange des Monats Juli übermittelte. Dieselbe war von umfassenden Angaben über das Vorkommen dieser Versteinerungen begleitet.

In der Zwischenzeit vorgenommene Untersuchungen hatten es ausser Zweifel gesetzt, dass das Basdorfer Gestein nicht isolirt dastehe, sondern sich über einen viel weitern Bezirk ausdehne, nämlich über den ganzen Hügelzug, der, bei dem Signalpunkte in Westen von Diedrichshagen bis zur Höhe von 396 Fuss ansteigend, sich von dort in ziemlich gleichem Niveau gegen Nordwesten bis gegen Basdorf erstreckt und dann gegen Kägsdorf und längs der gesammten Nordostseite steil gegen die Ostsee abfällt. Die in Rede stehenden Gesteinschichten, welche bei einem Streichen von Südosten nach Nordwesten durchschnittlich unter 30 bis 40 Grad nordöstlich fallen, nehmen also das ganze Gebiet zwischen Wichmannsdorf, Basdorf, Kägsdorf und Brunshaupten ein und sind selbst noch weiter südostwärts bei Jennewitz in einer Mergelgrube entblösst. Ueberall wechseln kalkige, bald festere, bald lockere Schichten mit einem äusserst zerklüfteten sandsteinartigen Kieselgestein, das stellenweise reich an grünen Körnern ist. Beide enthalten Versteinerungen; am reichlich-

sten, ja in sehr grosser Menge zusammengehäuft, trifft man aber die Foraminiferen, mit kleinen Fisch- und Crustaceenresten untermengt, in einer dünnen Zwischenschicht kalkhaltigen Sandsteins, welcher an der Grenze zwischen Kalkstein und Kieselgestein, in dem der Kalkgehalt allmälig ganz verschwindet, liegt.

Ein weit reicheres Material, zum Theil schon nach den Arten gesondert, verdanke ich der bereitwilligen Güte des Herrn Baukondukteurs F. E. Koch in Dömitz, des Leiters der von der Meklenburgischen Regierung angeordneten Untersuchungsarbeiten, welches mir in der Mitte Oktobers 1854 zukam und bei meinen Untersuchungen die wesentlichsten Dienste leistete.

Endlich theilte mir vor Kurzem auch Herr E. Boll in Neubrandenburg seine aus den Brunshauptener Schichten stammenden kleinen Petrefakten gefälligst mit, unter denen ich neben schon bekannten Arten die von mir bisher noch nicht gesehene *Nodosaria distans* n. sp. fand. Allen den genannten Herren statte ich für ihre freundliche Bereitwilligkeit hier nochmals meinen Dank öffentlich ab.

Die geognostischen und zum Theil auch die paläontologischen Verhältnisse der in Rede stehenden Schichten sind schon an drei verschiedenen Orten mehr weniger ausführlich bekannt gemacht worden. Herr E. Koch besprach dieselben in einem in dem Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg enthaltenen Aufsatze (vom Juni 1854), welchem Herr Boll einen Anhang beifügt, in dem die Bestimmung eines Theiles der darin enthaltenen Versteinerungen versucht wird. Auch er gelangt zu dem Resultate, dass die fraglichen Schichten dem Pläner zu parallelisiren seien, wenn auch manche der Foraminiferen nicht ganz richtig mit Arten des böhmischen Pläners identificirt wurden.

Dem eben angeführten Aufsatze scheinen auch grösstentheils die Daten entnommen zu sein, welche ein von K. G. Zimmermann an Geheimen Rath v. Leonhard unter dem 16. August 1854 gerichteter und in v. Leonhard's und Bronn's Jahrbuch, 1854, 6. Heft S. 670 ff. abgedruckter Brief enthält.

Die ausführlichste Schilderung aber der geologischen und paläontologischen Verhältnisse hat Professor Karsten neuerlichst in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft VI. Bd. 3. Heft S. 527 ff. geliefert und durch ein beigegebenes Kärtchen der Umgebungen von Brunshaupten, Basdorf und Wichmanns-

dorf erläutert. In Beziehung auf die zahlreichen Foraminiferen und Ostracoden wird dort auf die von mir vorgenommenen Untersuchungen verwiesen.

Um nun die dadurch in der paläontologischen Darstellung dort gebliebene Lücke auszufüllen und hiermit selbst etwas zur genaueren Charakterisirung der betreffenden Schichten beizutragen, theile ich in Folgendem — gleichsam als eine Ergänzung der KARSTEN'schen Abhandlung — die Ergebnisse meiner Untersuchungen mit. Ich schicke die Beschreibung der aufgefundenen Arten, deren vergrösserte Abbildungen ich zugleich beifüge, voraus, um daraus sodann einige Schlüsse in Betreff des Charakters und der systematischen Stellung der dieselben beherbergenden Schichten ziehen zu können.

a. Foraminiferen.

1. *Glandulina concinna* m. (Taf. VIII. Fig. 1.)

Länge = 0,6 mm. Regelmässig eiförmig, gegen beide Enden sich zuspitzend, am untern aber viel stumpfer. Die Schalenoberfläche glatt. Nur bei auffallendem grellen Lichte nimmt man drei sehr schwache Nahtlinien wahr, deren oberste beiläufig in der halben Höhe des Gehäuses liegt. Die ähnliche *Gl. pygmaea* Rss. aus dem obern Kreidemergel von Lemberg (REUSS in HAIDINGER's naturwissenschaftl. Abhandl. IV. 1. p. 22. t. 1. f. 3) ist kleiner, unten stärker zugespitzt. Auch ist die letzte Kammer viel grösser.

Von der tertiären *Gl. laevigata* D'ORB. (Foraminifères du bass. tert. de Vienne p. 29. t. 1. f. 4, 5) ist sie durch den Mangel der untern Spitze und der obern eiförmigen Verlängerung ebenfalls wesentlich verschieden.

Viel näher steht sie der *Gl. abbreviata* NEUGEB. aus dem Tegel von Lapugy in Siebenbürgen (Verhandl. des siebenbürgischen Vereins für Naturwiss. I. Jahrg. p. 48. t. 1. f. 1). Aber auch sie weicht durch ihr viel bauchigeres Gehäuse und die grössere letzte Kammer von unserer Species ab.

2. *Nodosaria inflata* Rss. (Taf. VIII. Fig. 2, 3, 4).

REUSS Kreideversteinerungen Böhmens I. p. 25. t. 13. f. 3, 4.

Wechselt sehr in ihrer Form, indem die Zahl der Kammern bald eine grössere, bald eine kleinere ist. In letzterem Falle

pflegt auch die erste Kammer die übrigen weit mehr an Grösse zu übertreffen. Diese Formen sind es übrigens auch, welche vollkommen mit jenen des böhmischen Pläners übereinstimmen. Sie zeigen auch eine grosse Aehnlichkeit mit der an den Küsten Cubas lebenden *N. Catesbyi* D'ORB. (Hist. phys., polit. et natur. de l'île de Cuba par RAMON DE LA SAGRA. Foraminifères t. 1. f. 8 — 10), welche aber immer nur zwei Kammern, dagegen 13 Längsrippen besitzt.

Immer verdickt sich bei der in Rede stehenden Species das Gehäuse von oben nach unten bedeutend. Die Zahl der Kammern wechselt von 2 bis 6 und 7. Die oberste Kammer ist mehr weniger kugelig und endet in einen kurzen dünnen, gefurchten, centralen Röhrenfortsatz, welcher die Oeffnung trägt. Nach abwärts ist sie stets durch eine mehr weniger tiefe Einschnürung getrennt von der nächstfolgenden Kammer, welche oft etwas dünner ist als die oberste. Alle unter dieser liegenden Kammern (1 bis 5) zeigen keine vertieften Nähte, sondern nur einfache Nahtlinien. Zugleich nehmen sie nach abwärts allmälig an Dicke zu und gehen auf diese Weise in die erste sehr grosse kugelige Kammer über, die unten mit einer nicht sehr langen Centralspitze versehen ist.

Ihre Grösse ist sehr verschieden, indem sie jene der übrigen Kammern bald nur um das Doppelte, bald auch um das 4- bis 5fache übertrifft. Sehr selten findet die allmälige Verdickung der mittleren Kammern nach abwärts nicht statt, sondern dieselben bewahren durchgehends den gleichen Durchmesser und die zweite Kammer setzt dann scharf und auffällig an der aufgeblasenen ersten ab. (Taf. VIII. Fig. 4.)

Ueber alle Kammern laufen 6 bis 9 schmale, aber besonders im untern Theile des Gehäuses scharf und hoch hervortretende Längsrippen. Gewöhnlich sind sie etwas zahlreicher als an den böhmischen Exemplaren. Auf der ersten Kammer schieben sich dazwischen gewöhnlich einzelne oder auch in abwechselnder Reihe gleichviele kürzere schmälere Rippen ein.

Nicht selten, besonders im Kalke bei Basdorf.

3. *Nodosaria distans* m. (Taf. VIII. Fig. 5.)

Von dieser schönen Species haben sich nur seltene Bruchstücke vorgefunden, was wohl der grossen Zerbrechlichkeit des Gehäuses zugeschrieben werden muss. Das grösste mir von

Herrn Boll zugesandte Fragment zählt nur 3 Kammern. Diese sind stark gewölbt, fast sphärisch und mit 7 niedrigen, aber ziemlich scharfen Längsrippen bedeckt, deren Zwischenräume seicht ausgehöhlt sind. Die Kammern stehn entfernt und werden durch einen langen und dünnen Hals verbunden, der, nach oben und unten sich allmälig verdickend, dann rasch in die beiden Nachbarkammern übergeht.

Wie das obere und untere Ende des Gehäuses beschaffen sei, muss unentschieden bleiben, da ich weder die erste noch die letzte Kammer kenne.

Die Schalenoberfläche ist glasig glänzend.

4. *Nodosaria Bolli* m. (Taf. VIII. Fig. 6.)

Sehr verwandt der *N. obscura* Rss. aus dem böhmischen Pläner (Reuss l. c. p. 26. t. 13. f. 7, 8, 9). Diese ist aber dreimal kleiner; die Kammern sind viel weniger zahlreich; ihre Längsrippen höher und dicker.

Das Gehäuse ist bis 4 mm. lang, linienförmig, sich nach abwärts sehr langsam verschmälernd und dann rasch zur stumpfen Spitze zusammenziehend. Ueber dasselbe verlaufen der ganzen Länge nach 7 bis 9 ziemlich hohe scharfe Rippen, deren einige nach unten verschwinden, so dass am untern Ende nur 6 bis 7 gezählt werden. Die Kammern sind sehr zahlreich, breiter als hoch, und schliessen so eng an einander, dass nur die Begrenzung der obern Kammern sich äusserlich durch feine durchscheinende Linien verräth; die untern lassen sich von aussen gar nicht erkennen. Die letzte Kammer läuft, sich schnell zusammenziehend, in einen ziemlich langen, röhrigen, dünnen, glatten Fortsatz aus, der die runde Mündung trägt.

Es wurden nur wenige Exemplare aufgefunden.

5. *Nodosaria polygona* m. (Taf. VIII. Fig. 7, 8.)

Die grösste und häufigste aller bei Wichmannsdorf und Basdorf vorkommenden Foraminiferen, indem sie oft die Länge eines Zolles erreicht. Nie gelang es mir aber, ein ganzes vollständiges Exemplar zu erlangen, indem die obern, durch tiefe Einschnürungen getrennten Kammern sich stets von den andern loslösen. Die Gehäuse scheinen schon zerbrochen in dem Gesteine, das sie jetzt umschliesst, abgelagert worden zu sein.

Sie sind beinahe cylindrisch, indem sie sich nach abwärts

nur sehr wenig und langsam verschmälern; nur die erste Kammer tritt als eine bedeutend dickere, elliptische, unten in eine sehr kurze feine Centralspitze endigende Anschwellung hervor. Die obern (letzten) Kammern sind durch Nähte gesondert, deren Tiefe bei den weiter abwärts gelegenen Kammern allmälig abnimmt. Zugleich sind die obersten fast kugelig gewölbt, ebenso breit als hoch, während bei den andern Kammern der Breitendurchmesser bedeutend vorwaltet. Diese sind ferner walzenförmig, und dicht an einander schliessend lassen sich ihre Grenzen äusserlich nur an den durchscheinenden feinen Scheidewandlinien erkennen. Die letzte Kammer zieht sich am obern Ende in eine kurze röhrige Centralspitze zusammen, auf der die Mündung liegt.

Ueber das ganze Gehäuse laufen gewöhnlich 8 ziemlich hohe scharfe Längsrippen herab, die sich als erhöhte Linien selbst auf die Mündungsröhre fortsetzen.

Wie sich aus vorstehender Beschreibung ergiebt, hat unsere Species mit manchen schon früher beschriebenen bedeutende Aehnlichkeit, ohne aber mit einer derselben ganz übereinzustimmen. Boll hielt sie für identisch mit der wirklich sehr analogen, ebenso grossen und im böhmischen Pläner ebenso reichlich auftretenden *N. Zippei* Rss. (Verstein. d. böhm. Kreideform. I. p. 25. t. 8. f. 1 3). Diese ist aber im untern Theile weniger cylindrisch; die Kammern treten in Folge der, wenn auch seichten Nähte immer deutlicher hervor; das Gehäuse wird nach unten viel dünner und deshalb ist die erste Kammer, obwohl sie die nächstfolgende etwas — aber sehr wenig — an Grösse übertrifft, immer viel kleiner als bei unserer Art. Zu diesem ganz verschiedenen Habitus kömmt nun noch die bei den meisten Exemplaren von *N. Zippei* grössere Zahl der Längsrippen (7 bis 14).

Im Gesammthabitus stimmt die *N. polygona* mehr mit einigen tertiären Arten überein, besonders mit *N. bacillum* und *N. affinis* d'Orb. (Foraminif. foss. du bass. tert. de Vienne p. 40. t. 1. f. 40—47 und p. 39. t. 1. f. 36—39). Bei *N. affinis* ist aber die erste Kammer kleiner als die nächstfolgenden. Bei *N. bacillum* ist sie zwar etwas grösser, aber nicht so scharf abgegesetzt. Ueberdies ist bei beiden die Zahl der Längsrippen in der Regel bedeutender und der Centralstachel der ersten Kammer länger. Auch übersteigt bei den tertiären Arten die Zahl der Kammern 14 nicht.

6. *Dentalina plebeia* m. (Taf. VIII. Fig. 9.)

1 bis 1,1 mm. lang. Sehr dünn und schlank, an den letzten Kammern schwach zusammengedrückt, unten in einer scharfen Spitze endigend. Die Kammern zahlreich (11 bis 14); die unteren sehr niedrig, kaum gewölbt, äusserlich nur durch sehr schwach vertiefte Linien gesondert. Die letzte Kammer am längsten, sich in eine Spitze ausziehend, welche die feine ungestrahlte Mündung trägt.

Sehr selten.

7. *Dentalina megalopolitana* m. (Taf. VIII. Fig. 10.)

Sehr wenig gebogen und im Verhältnisse zur Länge von 1 bis 1,1 mm. ziemlich dick, oben stumpf zugespitzt, nach abwärts sich langsam verdünnend und am untern Ende sich plötzlich zur Spitze zusammenziehend. Die Schalenoberfläche vollkommen glatt. Kammern zahlreich (8 bis 10), breiter als hoch, nicht gewölbt, äusserlich nur durch die als dunklere Linien durchscheinenden Scheidewände erkennbar. Die Mündung kurz gestrahlt.

Sehr selten.

8. *Dentalina tenuicollis* m. (Taf. VIII. Fig. 11.)

Eine eigenthümliche kleine Form mit glatter Schalenoberfläche. Sie ist nur schwach gebogen und verschmälert sich nach abwärts allmälig, um am unteren Ende ebenso allmälig zu einer etwas länglichen, abwärts gerundeten Verdickung anzuschwellen, welche aus den ersten Kammern besteht. Sie ist also gleichsam durch einen dünnern Hals von dem obern dickern Theile des Gehäuses geschieden. Die übrigen Kammern sind breiter als hoch, die Grenzen aller äusserlich nur durch sehr feine Linien angedeutet. Die letzte Kammer verdünnt sich schräg zur kurzen dicken Spitze, welche die ungestrahlte Mündung trägt.

Sehr selten, meist nur in Bruchstücken vorkommend.

9. *Dentalina longicauda* m. (Taf. VIII. Fig. 12.)

1,8 mm. lang. Fast gerade, giebt nur durch die Excentricität der dünnen Röhre, in welche die letzte Kammer ausläuft, so wie durch eine schwache Biegung des dünnen Stachels, den die erste Kammer trägt, nach derselben Seite ihre Neigung zur Axenkrümmung zu erkennen. Die 6 Kammern haben einen fast

gleichen Durchmesser; die obern drei sind etwas gewölbt und durch seichte Nahteinschnürungen getrennt; die ältern drei dagegen vollkommen cylindrisch und nur durch feine Linien angedeutet. Ueber das sehr kleine Gehäuse laufen 10 schmale niedrige Längsrippen, die in den Nahteinschnürungen am höchsten erscheinen. Der oberste Theil der letzten Kammer ist glatt.

Von dieser Species liegt mir nur ein, aber vollkommen erhaltenes Exemplar vor.

Die ebenfalls sehr kleine *N. paupercula* Rss. aus dem böhmischen Pläner (l. c. I. p. 26. t. 12. f. 12) unterscheidet sich durch die stärkere Wölbung der weniger zahlreichen Kammern, die zartern Längsrippchen und den Mangel der langen Stachelspitze. — Bei der winzigen *N. cylindrella* Rss. aus dem Tertiärsand von Cassel sind nur 4 längliche Kammern vorhanden, deren untere ebenfalls dünn zugespitzt ist. Die Längsrippchen sind aber nur in den Einschnürungsstellen der Kammern wahrnehmbar.

10. *Dentalina acutissima* m. (Taf. VIII. Fig. 13.)

Eine bis 3 mm. lange, schlanke, sehr wenig gebogene, durch die lange scharfe Spitze des ältern Endes ausgezeichnete Art. Die Kammern zahlreich; die Zahl lässt sich jedoch nicht genau bestimmen, da äusserlich nur die fein linearen Begrenzungen der niedrigen letzten Kammern sichtbar sind, jene der ältern aber durch die 6 bis 9 Längsrippen, die sich ohne Unterbrechung über das ganze Gehäuse heraberstrecken, maskirt werden. Die letzte Kammer verdünnt sich zu einer kurzen fast centralen Spitze, welche die Mündung trägt.

Sehr selten.

11. *Dentalina Steenstrupi* m. (Taf. VIII. Fig. 14 a.)

D sulcata d'Orbigny in Mémoires de la soc. géol. de France IV. 1. 1840. p. 15. t. 1. f. 10–13.

Schlank linienförmig, bis 3,3 mm. lang, wenig gebogen, nach abwärts sich allmälig und langsam verdünnend. Die Kammern zahlreich (12 bis 14), nach oben gleichmässig an Dicke zunehmend. Die erste kleinste mit einem kurzen Stachel versehen; die folgenden breiter als hoch, nicht gewölbt, so dass ihre Grenzen sich nur sehr undeutlich an den durchscheinenden Scheidewänden zu erkennen geben. Die obersten Kammern end-

lich sind gewölbt und durch deutliche, aber wenig tiefe Nähte getrennt. Die letzte Kammer verlängert sich in eine kurze und dünne excentrische Spitze, welche die Mündung trägt.

Ueber das Gehäuse laufen 10 bis 12 scharfe, ziemlich starke Rippen, deren man aber unten nur 5 bis 6 zählt, welche Zahl sich durch Einsetzen allmälig vermehrt.

Unsere Species stimmt wohl mit der von d'Orbigny aus der weissen Kreide von Sens, Meudon und St. Germain in Frankreich und von England, so wie aus dem Grünsand von Mans beschriebenen überein. Keineswegs ist sie aber, wie d'Orbigny will, identisch mit der Nilsson'schen Species *(D. sulcata)*, welche stets, selbst zwischen den untern Kammern deutliche Nahteinschnürungen zeigt, weniger schlank und mit zahlreichern feinen Längsrippchen bedeckt ist. Zur Vergleichung gebe ich Taf. VIII. Fig. 14 b. eine Abbildung der wahren *Dentalina sulcata* Nilss. Den d'Orbigny'schen Namen habe ich in *D. Steenstrupi* umgeändert.

Unsere Species scheint ziemlich häufig vorzukommen.

12. *Dentalina baltica* m. (Taf. VIII. Fig. 15.)

Sehr ähnlich der *D. affinis* aus dem böhmischen Pläner (Reuss l. c. I. p. 26. t. 13. f. 16), welche sich aber durch die Spitze der ersten Kammer und die weniger zahlreichen höhern Längsrippen unterscheidet.

Unsere Species ist 1,75 mm. lang, schwach gebogen, am untern Ende stumpf zugespitzt. Die 7 bis 8 elliptischen, wenig gewölbten, durch deutliche, wenn auch schwach eingeschnürte Nähte gesonderten Kammern nehmen nach unten sehr allmälig an Dicke ab und werden dabei zugleich viel niedriger. Die letzte Kammer ist viel länger als breit und zieht sich zur kurzen glatten Spitze aus, welche die Mündung trägt. 8 bis 9 niedrige schmale Längsrippchen laufen über das Gehäuse herab und ragen in den Einschnürungen zwischen den Kammern am stärksten vor.

Sehr selten.

13. *Cristellaria decorata* m.
(Taf. VIII. Fig. 16, Taf. IX. Fig. 1, 2.)

Länge = 0,8 bis 1,1 mm. Ist in ihrer Gestalt sehr veränderlich, bald oval, bald mehr verlängert, ja selbst kurz — und

breit — säbelförmig, unten breit gerundet, oben schräg abgestutzt und kurz zugespitzt, stark seitlich zusammengedrückt, im Querschnitte schmal und scharf elliptisch, am Bauchrande scharfwinklig, am Rücken einfach oder doppelt gekielt. Die Kiele sind sehr niedrig und dünn. Im Falle ihres doppelten Vorhandenseins sind sie durch eine schmale Furche geschieden und bilden eine Art von Hohlleiste. Im unteren Theile des Gehäuses pflegt der Kiel zu verschwinden und der Rücken einfach scharfwinklig zu sein.

Die Kammern (7 bis 10) sind niedrig, schräg, etwas bogenförmig, flach. Aeusserlich werden ihre Grenzen angedeutet durch stark vorragende Querleisten, die vom Bauchrande an allmälig an Dicke zunehmen und den Rücken des Gehäuses frei lassen. Gewöhnlich sind sie durch vertikale Furchen in Körner zerschnitten, die besonders in der Rückengegend gross erscheinen. Ja manchmal laufen über das ganze Gehäuse zunächst dem Rücken 1 bis 2 schwache Vertikalfalten herab. In seltenen Fällen sind die Querrippen ganz unzerschnitten oder zeigen nur sehr undeutliche Spuren der Körnung.

Die untersten Kammern sind nach vorn spiral eingebogen und bilden die Hälfte oder drei Viertheile eines Umganges. Die obere Fläche der letzten Kammer ist schräg nach vorn und abwärts gerichtet und in dieser Richtung gebogen. Sie wird rings von einer niedrigen Leiste eingefasst. Am Rückenwinkel erhebt sich ein kleiner spitzer gestrahlter Höcker, der die runde Mündung trägt.

Unsere Species ist sehr ähnlich der *Cr. Gosae* Rss. aus den Gosauschichten (Reuss Beitr. zur Charakt. der Kreidesch. der Ostalpen in d. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. VII. p. 67. t. 25. f. 10, 11). Sie unterscheidet sich aber davon durch den breitern Umriss, die weniger zahlreichen Kammern, die Körnung der Rippen und den gekielten Rücken.

Mit *Cr. intermedia* Rss. aus dem böhmischen Pläner (Reuss Verstein. d. böhm. Kreidef. II. p. 108. t. 24. f. 50, 51), mit der sie Boll verwechselt zu haben scheint, besitzt sie nur eine sehr entfernte Aehnlichkeit.

Sie ist nächst *Robulina trachyomphala* Rss., *Rob. signata* Rss. und *Nodosaria polygona* Rss. die häufigste Species in den Gesteinen von Wichmannsdorf und Basdorf. Die an letzterem Orte vorkommenden Exemplare pflegen grösser und schöner zu sein.

14. *Cristellaria prominula* m. (Taf. IX. Fig. 3.)

Länge = 1 bis 1,1 mm. Oval-kreisförmig, sehr stark zusammengedrückt, am Rande scharf gekielt und selbst sehr schmal geflügelt. 6 bis 7 dreieckige etwas gebogene Kammern, äusserlich geschieden durch leistenartige Rippchen, die nach aussen hin sehr dünn werden, nach innen aber sich verdicken und in eine kleine kallöse Anschwellung zusammenfliessen; die Mundfläche der letzten Kammer schmal-eiförmig, von oben nach unten gebogen, jederseits von einem schmalen Leistchen eingefasst, sonst eben. Die Mündung klein, rund, von einem sehr feinen Strahlenkranze umgeben.

Sehr selten.

15. *Cristellaria rotulata* d'Orb.

d'Orbigny in Mém. de la soc. géol. de France IV. 1. 1840. p. 26. t. 2. f. 15—18.

Kömmt ziemlich häufig, besonders bei Basdorf vor. Ihre Häufigkeit scheint mit jener der *Robulina trachyomphala* im umgekehrten Verhältnisse zu stehen.

Sie findet sich auch in der weissen Kreide Englands, Frankreichs, Dänemarks, Rügens, bei Maestricht; im Pläner und Quader Böhmens und Sachsens, in den Kreidegesteinen Schwedens und Norddeutschlands an vielen Punkten u. a. a. O.

16. *Robulina trachyomphala* Rss.

Reuss in Haidinger's naturwiss. Abhand. IV. 1. p. 34. t. 2. f. 12.

Länge = 0,9 bis 1,8 mm. Stimmt ganz mit den Galizischen Exemplaren überein. Merkwürdiger Weise zeigen hier wie dort die meisten Exemplare an der Nabelscheibe und den Kammernähten eine schwarze Färbung, während die Wandungen der Kammern selbst weiss gefärbt sind. Die Constanz der Färbung an so weit entfernten Fundorten dürfte zu dem Schlusse berechtigen, dass dies die natürliche ursprüngliche Färbung des Gehäuses sei.

Sie ist die häufigste aller Foraminiferen an den in Rede stehenden Fundstellen in Meklenburg. Besonders bei Wichmannsdorf kömmt sie in der kalkig-sandigen Zwischenschicht in Millionen zusammengehäuft vor. Von Boll wird sie unter dem Namen *Robulina Comptoni*, unter welchem überall die verschiedenartigsten Species von Cristellaria und Robulina begriffen zu werden pflegen, aufgeführt.

17. *Robulina signata* m. (Taf. IX. Fig. 4.)

Länge = 1,4 bis 3,5 mm. Stimmt im Umrisse fast ganz mit der vorigen Species überein, unterscheidet sich aber durch andere Charaktere genügend.

Das mitunter bis 3,5 mm. gross werdende Gehäuse ist kreisrund, von einem schmalen scharfen Kiel umgeben und in der Mitte mit einer den dritten Theil des Gesammtdurchmessers einnehmenden, flach-convexen Nabelscheibe. 8 schief-dreieckige, kaum gebogene Kammern, die äusserlich durch sehr feine Nahtleistchen getrennt werden, welche in Gestalt von Furchen sich auch auf die Nabelscheibe fortsetzen, dort sich aber bald verwirren und ineinanderbiegen.

Die Oberfläche der Kammern ist mit Ausnahme der drei ersten des letzten Umganges glatt. Die zwei ersten dieser Kammern sind entweder mit feinen, dem Rande parallel verlaufenden erhabenen Linien oder mit etwas unregelmässigen, ja selbst sich spaltenden, etwas gröbern dergleichen Linien ganz bedeckt. Die dritte Kammer zeigt diese Unebenheiten nur in dem dem Rande zunächst liegenden Theile. Die Mundfläche der letzten Kammer ist schmal-dreiseitig, an der Basis durch den vorletzten Umgang sehr tief eingeschnitten. Sie trägt am obern Winkel, von einigen feinen Strahlen umgeben, die enge Mündungsspalte.

Robulina trachyomphala ist dicker, ohne Randkiel, ohne Nahtleistchen und ohne die eigenthümliche Streifung der ersten Kammern des letzten Umganges. Die Rauhigkeit der Nabelscheibe ist von anderer Beschaffenheit und findet sich auch an den Nahtlinien wieder.

Häufig, besonders bei Basdorf.

18. *Robulina megalopolitana* m. (Taf. IX. Fig. 5.)

Länge = 2,1 mm. Fast kreisrund, zusammengedrückt, scharf gekielt und ziemlich stark geflügelt; der Flügel sehr schwach gelappt. 7 schmal dreieckige, stark gebogene Kammern, äusserlich gesondert durch Rippchen, die sich nach innen verdicken und im Mittelpunkte gewöhnlich zu einer unregelmässigen höckrigen Nabelscheibe zusammenfliessen. Zuweilen bleiben sie aber auch getrennt und endigen dann hakenförmig umgebogen. Die Mundfläche der letzten Kammer dreiseitig, an der Basis durch den vorletzten Umgang sehr tief ausgeschnitten, am obern

Winkel die enge Spaltöffnung tragend. Die Schalenoberfläche glatt.

Selten mit den vorigen Arten.

Nebst den eben beschriebenen Arten von Robulina liegen mir noch Exemplare zweier anderer Arten vor; sie sind aber zu selten und zu unvollständig erhalten, als dass ich eine Charakterisirung derselben unternehmen könnte.

19. *Rotalia Karsteni* m. (Taf. IX. Fig. 6.)

Länge = 0,65 mm. Diese Art trägt einen mehr tertiären Habitus an sich; besonders der *R. Schreibersii* d'Orb. (l. c. t. 8. f. 4—6) kömmt sie in mancher Beziehung nahe.

Das Gehäuse ist fast kreisrund, am scharfwinkligen Rande etwas gelappt, auf der Unterseite stärker gewölbt als auf der obern. Die Unterseite zeigt 4 Umgänge, von denen die ersten sehr schmal sind. Der letzte enthält 7 bogenförmige, schuppenähnlich aneinander liegende Kammern. Die Nahtlinien sind sehr fein und nur bei stärkerer Vergrösserung erkennbar.

Die flachere Oberseite in der Mitte sehr eng genabelt. Die 7 Kammern erscheinen fast gerade dreiseitig und durch deutliche, wenn auch schwach vertiefte Nahtlinien gesondert.

An manchen Exemplaren schwillt das innere, dem Nabel zugekehrte Ende der Kammern zu einem kleinen kallösen Höcker an, — eine Andeutung der Erscheinung, welche bei der tertiären *R. Schreibersii* d'Orb. konstant und in viel höherem Grade entwickelt ist. Dass dieselbe bei unserer Species kein charakteristisches Kennzeichen sei, geht schon daraus hervor, dass sie zuweilen nur an einigen, ja selbst nur an einer der Nahtlinien auftritt oder auch ganz fehlt.

Die Schalenoberfläche erscheint selbst bei starker Vergrösserung noch glatt, unpunktirt.

Ziemlich häufig vorkommend, besonders bei Basdorf.

20. *Rotalia Brückneri* m. (Taf. IX. Fig. 7.)

Länge = 0,5 bis 0,7 mm. Kreisrund, linsenförmig niedergedrückt, scharfrandig, beiderseits mässig und beinahe gleich gewölbt. Auf der Spiralseite unterscheidet man 4 Umgänge, deren letzter 7 bis 8 sehr schiefe, gebogene Kammern darbietet. Die Umgänge, so wie die Kammern, sind äusserlich nur durch feine Linien angedeutet.

Die Oberseite ist in der Mitte sehr eng genabelt. Die Kammern erscheinen auf ihr dreiseitig, nur wenig schief. Die Nähte stellen nur feine Linien dar.

Die Schalenoberfläche ist mit feinen Poren dicht besäet.

Auch diese Species zeigt mit den andern Rotalien der Kreideformation nur wenig Analogie. Weit näher steht sie einigen tertiären Arten, besonders der miocänen *R. Haidingeri* d'Orb. (l. c. t. 8. f. 7—9) aus dem Wiener Becken, welche aber viel grösser wird und auf der Spiralseite höher gewölbt ist, überdies einen weiteren Nabel und nur 6 Kammern im letzten Umgange besitzt.

Findet sich nur selten.

21. *Rosalina Kochi* m. (Taf. IX. Fig. 8.)

Länge = 0,6 bis 0,8 mm. Diese Species würde eigentlich der Gattung Anomalina d'Orb. angehören, wenn sich Anomalina überhaupt von Rosalina trennen liesse. Das theilweise Involutsein ist ein so veränderliches und unsicheres Kennzeichen, dass es zum generischen Charakter nicht tauglich erscheint, besonders wo die übrigen Charaktere keinen Unterschied darbieten.

R. Kochi steht sehr nahe der im böhmischen Pläner und im Kreidemergel von Lemberg so häufig vorkommenden *R. ammonoides* Rss. (Haidinger's naturwiss. Abhandl. IV. 1. p. 36. t. 3. f. 2), von welcher sie sich aber besonders durch die nicht deutlich wahrnehmbaren, sondern durch feine Körnung verhüllten inneren Umgänge unterscheidet.

Sie ist fast kreisrund, sehr stark niedergedrückt, beinahe scheibenförmig, wenig gewölbt, auf der Spiralseite jedoch etwas mehr als auf der Mündungsseite. Auf der letzteren ist in dem weiten flachen Nabel nur ein sehr kleiner Theil der innern Umgänge entblösst und dieser noch durch sehr feine Körner überdeckt. Der letzte Umgang enthält 9 bis 10 beinahe gerade Kammern, von denen nur die letzten 4 durch seichte Nahtfurchen geschieden werden.

In grösserem Umfange sind die älteren Windungen auf der untern Seite entblösst, aber in ihrer ganzen Ausdehnung durch dichtstehende Körner, welche etwas grösser sind als auf der Oberseite, maskirt, wodurch das Centrum des Gehäuses etwas gewölbt wird und in ein gleiches Niveau mit dem letzten Umgange zu stehen kömmt. Die Kammern des letzten Umganges

sind hier etwas schief; auch nur die letzten werden durch sehr seicht vertiefte Nähte getrennt. Die Grenzen der übrigen sind nur durch feine Linien angedeutet.

Die Mündung ist auf derselben Seite als eine schmale, am Nabelrande des letzten Umganges fortlaufende Spalte erkennbar. Die Schalenoberfläche mit gedrängten ziemlich groben Poren bedeckt.

Selten.

22. *Amphistegina clypeolus* m. (Taf. IX. Fig. 9.)

Länge = 0,8 mm. Ich rechne diese sehr seltene Species zu den Amphisteginen, weil sie, ebenso wie *A. Hauerina* d'Orb. aus dem Leithakalke von Nussdorf und andern Orten (l. c. p. 207. t. 12. f. 3—5) und *A. nummularia* Rss. aus dem eocänen Sande von Westeregeln, sehr schmale gebogene in einfacher Spiralreihe und in derselben Ebene aufgewundene Kammern zeigt, die nicht, wie bei den Heterosteginen, durch unvollkommene Querdissepimente getheilt werden und durch eine schmale, der nächstvorangehenden Windung zunächst liegende Spaltöffnung communiciren. Sie unterscheidet sich aber von allen bekannten Arten sehr wesentlich.

Sie ist kreisrund und bis zur Papierdünne zusammengedrückt, dabei überall von gleicher Dicke. Nur der mittlere Theil des Gehäuses erhebt sich beiderseits allmälig zu einem spitzen Knöpfchen. Die Schalenoberfläche ist glatt; nur bei starker Vergrösserung bemerkt man sehr feine, undeutliche, rückwärts gebogene Linien, — die Andeutung der Grenzen der zahlreichen (16 bis 18 im letzten Umgange) sehr schmalen gebogenen Kammern.

Sehr selten.

23. *Quinqueloculina semiplana* m. (Taf. X. Fig. 1.)

Länge = 0,5 bis 0,7 mm. Eine wenig ausgezeichnete Form, die mit manchen tertiären Arten grosse Aehnlichkeit besitzt. Sie ist breit-oval, unten gerundet, oben zugespitzt und in einen kurzen, verhältnissmässig dicken, röhrigen Schnabel verlängert; am Rande winklig, ohne scharfkantig zu sein, mit glatter Schale; auf der einen Seite gewölbt, auf der andern flach und längs der Mitte rinnenartig vertieft, im Querschnitte dreiseitig. Die Kammern mässig gewölbt, mit schmalen aber deutlichen Nähten.

Auf der flachen Rückseite ist die fünfte Kammer nur in sehr beschränktem Umfange sichtbar. Die Mündung halbelliptisch mit dünnem einfachem Zahne.

Sehr selten.

b. Bryozoen.

24. *Lunulites tegulata* m. (Taf. XI. Fig. 8. 9.)

Von dieser Art liegen mir nur Bruchstücke vor, deren Mittheilung ich der Güte des Herrn E. Koch verdanke. Nach ihnen zu urtheilen scheint der Polypenstock keine sehr bedeutende Wölbung besessen zu haben. In ihrem Habitus nähert sich die Species mehr den tertiären, während sie sich von den durch v. Hagenow und d'Orbigny beschriebenen Kreide-Lunuliten wesentlich unterscheidet. Merkwürdig ist es übrigens, dass d'Orbigny den Charakter der Gattung Lunulites in seiner Paléontologie française, terr. crétac. V. p. 346 so unvollständig aufgefasst hat, indem er der Reihen von Nebenporen, deren eine regelmässig und konstant zwischen zwei Radialreihen von Zellen herabläuft, gar keine Erwähnung thut. Und doch sind dieselben schon früher, z. B. von Goldfuss, sehr genau und naturgemäss aber von v. Hagenow (Geinitz Grundriss der Versteinerungskunde p. 623, und v. Hagenow die Bryozoen der Mastrichter Kreidebildung p. 101) beschrieben und abgebildet worden.

Bei unserer Species sind die Zellen fast regelmässig vierseitig, mit Ausnahme der die neu eingeschobenen Reihen beginnenden etwas in die Länge gezogenen Zellen fast quadratisch. Sie liegen gleich Dachziegeln dicht an einander und die in einer Radialreihe gelegenen setzen treppenförmig an einander ab. Hart am untern Rande jeder Zelle liegt die grosse vierseitige Mündung, deren oberer Rand etwas gebogen ist und die von einem sehr schmalen Randleistchen eingefasst wird.

Die Nebenporen sind oval, verengern sich unterhalb der Mitte durch einen von jeder Seite hineinragenden Zahn, um sich dann, in einen kurzen Schlitz fortsetzend, noch einmal obwohl weniger stark zu erweitern. Diese Form der Nebenporen habe ich bei allen mir zu Gebote stehenden wohl erhaltenen Lunuliten beobachtet. — Die Zellenwand ist um die Mündung herum sehr seicht concav. Die Grenzen der einzelnen Zellen sind auf der convexen Seite des Polypenstockes durch feine etwas gezäh-

nelte Nahtlinien angedeutet. Die Schalenoberfläche erscheint bei starker Vergrösserung sehr fein gekörnelt, wobei die Körnchen in, wenn auch unregelmässigen und sich vielfach theilenden Radialreihen zu stehn scheinen.

Die Unterseite ist von seichten und schmalen unregelmässigen Radialfurchen durchzogen, und trägt sehr kleine und entfernt stehende Poren, welche eine Andeutung von zweireihiger Anordnung zeigen. Dadurch weicht unsere Species von allen bisher beschriebenen Kreide-Lunuliten ab, die keine solche Poren auf der Unterseite wahrnehmen lassen, wenn bei ihnen nicht etwa der gewöhnlich schlechte Erhaltungszustand die Schuld davon trägt. An manchen Bruchstücken der *L. tegulata* sieht man auf der Unterseite die Nebenporen zum Theil durch eine sie einzeln umgebende Furche isolirt.

25. *Bidiastopora oculata* m. (Taf. XI. Fig. 10.)

Bruchstücke dicker zusammengedrückter Stämmchen mit fast abgestutztem Ende und dicken Seitenrändern. Die Zellen stehen in etwas gebogenen nicht ganz regelmässigen Querreihen und sind äusserlich nicht gesondert. Auf ihnen erheben sich ziemlich hoch umrandete kleine Ringe mit napfförmig eingedrücktem Boden, auf dessen Mitte sich die kleine runde Mündung öffnet. Zuweilen sind die Ringe elliptisch und dann nimmt auch die Mündung eine solche Gestalt an. Die vertieften Zwischenräume der Ringe sind glatt. Auf den breiten Seitenrändern der Stämmchen stehen gewöhnlich zwei Längsreihen solcher Mündungen.

Sehr seltene kleine Fragmente.

c. Ostracoden.

26. *Cytherella complanata* Rss. sp.

Cytherina complanata Reuss Kreideverstein. Böhmens. I. p. 16. — Reuss in den Denkschriften der k. Akademie der Wissensch. VII. p. 140. t. 28. f. 9.

Am letztgenannten Orte findet man nebst einer treuen Abbildung auch die Diagnose, weshalb ich hier beide nicht wiedergebe. *C. complanata* Rss. ist aber wohl nicht identisch mit *C. reniformis* Bosquet (Descr. des entomostr. foss. de la craie de Maestricht 1847 p. 6. t. 1. f. 1.), wie Bosquet will (Descr.

des ent. foss. des terr. tert. de la Françe et de la Belgique p. 12.)

Sehr gemein, besonders bei Wichmannsdorf.

27. *Cytherella parallela* Rss. sp.

Cytherina parallela Reuss Kreideverst. Böhmens I. p. 16. t. 5. f. 33. — Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg in Haidinger's naturwiss. Abhandl. IV. 1. p. 31. t. 5. f. 1. — *Cytherella truncata* Jones (Monograph of the entomostraca of the cretac. form. of England. 1849. p. 30. t. 7. f. 25.

Cytherella truncata Bosq. (Descr. des entomostr. de la craie de Maestricht p. 7. t. 1. f. 2.) scheint davon verschieden zu sein; sie hat das hintere Ende sehr schräg abgestutzt und den obern Rand bogenförmig, was bei unserer Species nicht der Fall ist.

Sehr selten.

28. *Bairdia faba* Rss. sp. (Taf. X. Fig. 2.)

Cytherina faba Reuss Kreideverstein. Böhmens. II. p. 104. t. 24. f. 13.

Unsere Species ist breit-lanzetlich, vorne zugerundet, hinten verschmälert und kurz zugespitzt. Der untere Rand fast gerade, vor der Mitte sehr schwach eingebogen; der obere Rand bildet einen flachen Bogen. Der Rücken beider Schalenklappen ist mässig gewölbt und fällt gegen beide Enden gleichmässig ab. Die Schalenoberfläche glatt.

Die Species steht sehr nahe der tertiären *Bairdia linearis* Roem. sp. (Bosquet Descr. des entom. foss. des terr. tert. de la France et de la Belg. p. 34. t. 2. f. 1.). Doch kommen im böhmischen Pläner hier und da auch etwas breitere Varietäten vor, die aber immer am hinteren Ende zugespitzt bleiben und sich dadurch von der ebenfalls, aber selten im Pläner auftretenden *B. arcuata* (Bosquet l. c. p. 32. t. 1. f. 14. = *B. curvata* Bosq. ibid. p. 35. t. 2. f. 2.) unterscheiden.

Die von Rupert Jones l. c. p. 13. t. 2. f. 4. unter demselben Namen *B. faba* beschriebene Species aus dem Kreidedetritus von Charing ist dagegen von unserer sehr verschieden. Ueberhaupt verbindet Jones in der eben genannten Abhandlung viele in paläontologischer und geologischer Beziehung sehr verschiedene Formen mit einander.

29. *Cythere triangularis* m. (Taf. X. Fig. 3.)

Länge = 0,7 mm. Verwandt der *C. sphenoides* Rss. aus den Kreideschichten der Gosau (Denkschriften d. k. Akad. d. Wissenschaft. zu Wien VII. p. 141. t. 27. f. 2.), aber schon durch den Umriss hinreichend verschieden.

Breit-oval, beiderseits gerundet, am vorderen Ende etwas breiter, im Querschnitte dreiseitig mit concaver Bauchseite. Die Bauchfläche jeder Klappe gegen den Rand hin etwas abschüssig. Sie wird von dem, vom obern Schalenrande gegen die Bauchseite hin allmälig ansteigenden Schalenrücken durch einen schmalen, scharfen, fein gestrichelten Kiel geschieden, welcher nur das vordere und hintere Ende der Schalen — beide zusammengedrückt — frei lässt. Die Schalenoberfläche glatt, glänzend.

Sehr selten.

30. *Cythere Kochi* m. (Taf. X. Fig. 4.)

Länge = 0,77 mm. Keiner der bekannten Kreidespecies sehr ähnlich, vielmehr manchen tertiären Formen, wie z. B. *C. punctata* Roem. u. a. nahe stehend. Eiförmig, vorne schief- und breit-gerundet, nach rückwärts sich verschmälernd; am Rücken beider Schalen ziemlich stark gewölbt. Unterer Rand fast gerade, der obere nach vorne aufsteigend und unter stumpfem Winkel mit dem vorderen schief gebogenen Rande zusammenstossend. Die Schalenoberfläche mit ungleichen, etwas eckigen, ziemlich grossen Poren dicht bedeckt.

Selten.

31. *Cythere Meyni* m. (Taf. X. Fig. 5.)

Länge = 0,6 mm. Ebenfalls von mehr tertiärem Habitus. An beiden Enden breit gerundet, am hintern Ende schräg. Beide Ränder beinahe gerade und parallel. Vorne und hinten sind die Schalen zusammengedrückt; von da steigen sie ziemlich steil an und zwar höher und steiler am hintern Ende, von wo sich der Schalenrücken gegen vorne hin schwach senkt. Die Bauchseite der Schalen fällt ebenfalls steil zum Rande ab. Die Schale ist mit sehr ungleichen kleinen Poren durchstochen, die in der oberen Schalenhälfte zu, wenn auch etwas unregelmässigen concentrischen Reihen geordnet sind.

Sehr selten.

32. *Cythere texturata* m. (Taf. 10. Fig. 6.)

Länge = 0,9 — 1,1 mm. Verwandt der tertiären *C. striato-punctata* ROEM. (BOSQUET l. c. p. 62. t. 3. f. 1.), aber doch davon verschieden. Elliptisch, gegen beide Enden hin verschmälert, ohne aber zugespitzt zu sein. Am hintern Ende mit spitzen, etwas nach vorwärts gewendeten Zähnen, am vorderen etwas breiteren und schief gerundeten Ende mit sehr feinen spitzen Zähnchen in grösserer Zahl besetzt. Beide Ränder bogenförmig. Der Schalenrücken hoch gewölbt, besonders im hintern Theile; gegen den Bauchrand steil abfallend, vorzüglich in der Mitte. Die Oberfläche der Schalen ziemlich regelmässig concentrisch gefurcht. In jeder Furche liegt eine Reihe viereckiger, nur durch schmale niedrige Zwischenräume getrennter Gruben. Auf der Bauchseite sind dieselben schmäler, mehr in die Länge gezogen, indem dort die Furchen einander näher stehen.

Ziemlich häufig.

33. *Cythere lima* m. (Taf. X. Fig. 7.)

Länge = 0,7 mm. Oval, mässig und gleichförmig gewölbt; an beiden Enden zusammengedrückt, am vorderen dreieckig, am hintern breit gerundet. An letzterem ist der zusammengedrückte Saum nur auf den untern Theil beschränkt und mit 4 bis 5 kleinen schräg abwärts gerichteten Zähnen besetzt. Dagegen wird das ganze vordere Ende von einem breiten zusammengedrückten Saum, der am freien Rande fein gezähnelt ist, umgeben. Bei starker Vergrösserung sieht man an beiden Enden feine Streifen quer durch den Saum zu den einzelnen Zähnen verlaufen. Beide Ränder sind gerade, fast parallel.

Die Schale ist mit an Grösse und Tiefe sehr ungleichen Grübchen versehen, welche durch unregelmässige, sich vielfach durchkreuzende Furchen verbunden werden, so dass ihre Zwischenwände in Form ungleich grosser feilenartiger Erhöhungen emporragen. Auf der Bauchseite der Schalen nehmen die Furchen einen mehr regelmässigen, dem concentrischen sich nähernden Verlauf.

Häufig.

34. *Cythere gracilicosta* m. (Taf. X. Fig. 8.)

Länge = 0,7 mm. Der *C. plicatula* RSS. (BOSQUET l. c.

p. 92. t. 4. f. 13.) und *C. Edwardsi* Roem. (Bosquet l. c. p. 94. t. 4. f. 14.) verwandt, aber von beiden hinreichend verschieden.

Vierseitig-keilförmig, hinten schmäler als vorne, an beiden Enden zusammengedrückt. Der hintere, fast gerade abgeschnittene Saum trägt 4 grosse Zähne, während der vordere schief- und flach-bogenförmige mit zahlreichen sehr kleinen etwas entfernt stehenden Zähnen besetzt ist. Ueber den Rücken der Schale verlaufen drei niedrige und schmale glatte Längsrippchen, die in ihrem vordern Theile etwas nach abwärts gerichtet sind. Ihre Zwischenräume sind mit entfernten, seichten, regelmässig runden Grübchen bedeckt, die jeder Rippe zunächst eine regelmässige Reihe bilden. Eine Reihe grösserer runder Grübchen begleitet den vordern Rand. Die untere Schalenseite fällt von dem untersten Rippchen steil gegen den Bauchrand ab und zeigt die kleinen Grübchen reihenweise geordnet.

Sehr selten.

35. *Cythere insignis* m. (Taf. X. Fig. 9.)

Länge = 0,6 mm. Gehört mit den verwandten Arten: *C. ornatissima* Rss. aus dem böhmischen Pläner (l. c. II. p. 104. t. 24. f. 12. 18.), *C. pertusa* Rss. aus den Gosauschichten (Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. VII. p. 142. t. 27. f. 5.), der tertiären *C. Haidingeri* Rss. (Haidinger's naturwiss. Abhandl. III. p. 78. t. 10. f. 13.), *C. transylvanica* Rss. (ibidem p. 78. t. 11. f. 9.) u. m. a. zu derselben, durch sehr mannichfaltige Schalenverzierungen ausgezeichneten Gruppe.

Das Gehäuse ist schmal vierseitig-keilförmig, vorne am breitesten, schwach gerundet und sehr fein gezähnelt. Das hintere, in einen schmalen, quer abgeschnittenen Lappen auslaufende Ende ist ebenfalls mit mehreren sehr kleinen Zähnen besetzt. Beide Ränder sind gerade und divergiren nach vorne nur wenig. Das vordere Ende und der obere Rand sind von einem rauhen erhabenen Saum eingefasst, der sich über dem Bauchrande, nach hinten allmälig ansteigend, zu einem senkrechten, am oberen Rande ebenfalls gezähnelten Kiele erhebt. Vor dem vorerwähnten hinteren Lappen endet er in steilem Abfalle.

Der Schalenrücken ist im hintern Theile am höchsten gewölbt und fällt nach vorne allmälig ab. Am hintern Ende des oberen Randes erhebt er sich zu einem stumpfen Höcker, der

nach vorne und abwärts herablaufend, an Höhe abnimmt und sich allmälig verflächt. Ueberdiess ist die ganze Schalenoberfläche mit verhältnissmässig grossen, unregelmässig eckigen, sehr seichten Grübchen bedeckt.

Sehr selten.

36. *Cythere cornuta* Roem. (Taf. X. Fig. 10.)

Roemer in Leonhard's u. Bronn's Jahrb. 1838. p. 518. t. 6. f. 31. — Reuss Kreideverst. Böhmens I. p. 105. t. 24. f. 20 (icon mala). — Bosquet Descr. des entomostr. des terr. tert. de la France et de la Belgique. p. 117. t. 6. f. 4.

Dagegen gehört *C. cornuta* Reuss in Haidinger's naturwiss. Abhandl. III. 1. p. 81. t. 10. f. 18. nicht hierher; vielmehr f. 18 a. zu *C. coronata* Roem.; f. 18 b. ist einem schlecht erhaltenen Exemplare von *C. ceratoptera* Bosq. entnommen. Ueberhaupt ist mir aus den miocänen Schichten des Wiener Beckens die wahre *C. cornuta* Roem. nicht bekannt, wohl aber aus dem Pläner Böhmens.

Die Schalen sind verlängert-vierseitig, vorne etwas breiter schief gerundet und mit kleinen abgestutzten Zähnchen besetzt; hinten in einen stumpf dreieckigen zusammengedrückten Lappen verschmälert und ebenfalls gezähnt. Am Unterrande des Lappens sitzen 5 bis 6 grössere spitzige Zähnchen; am oberen Rande desselben sind sie viel kleiner und oft abgebrochen. Beide Ränder sind gerade, fast parallel und ungezähnt. Der Rücken ist vor dem Hinterrande am höchsten und dacht sich nach vorne und oben allmälig ab. Er wird von der Bauchseite durch einen scharfen glatten ungezähnten Kiel geschieden, der nach hinten allmälig höher ansteigt, um vor dem hintern Rande steil abfallend plötzlich zu endigen in einen spitzigen nach aussen und rückwärts gerichteten Stachel. An der oberen Basis dieses Kieles befindet sich eine Reihe kleiner seichter Grübchen. Die Bauchseite beider vereinigter Klappen ist lang-pfeilförmig und schwach ausgehöhlt.

Sehr selten.

37. *Cythere coronata* Roem. var. (Taf. XI. Fig. 1.)

Cytherina coronata Roem. in Bronn's und Leonhard's Jahrb. 1838. p. 518. t. 6. f. 30 (ic. mala). — Reuss in Haidinger's naturwiss. Abhandl. III. 1. p. 80. t. 10. f. 17.

Cypridina cornuta (Roem.) Reuss ibidem. p. 81. t. 10. f. 18. a.

Cythere calcarata Bosq. Descr. d. ent. foss. des terr. tert. de la France et de la Belgique p. 116. t. 6. f. 3.

Cytherina spinosa Reuss Kreideverst. Böhmens. II. p. 105. t. 24. f. 21. (ic. pessima.)

Beinahe vierseitig und in der ganzen Länge gleich breit; vorne und hinten breit gerundet, mit fast parallelen geraden Rändern. Das hintere Ende ist am Rande, besonders im unteren Theile mit grossen abgestutzten Zähnen besetzt; das vordere mit einem Saum eingefasst, der an beiden Rändern Zähne trägt. Die des untern liegen in der Ebene der gesammten Schale und sind schmal und am Ende gerade abgeschnitten; jene des oberen Randes sind schief aufgerichtet und dreiseitig. Ebenso schräg stehende Zähne zieren den ganzen obern Rand der Schalenklappen. Der Rücken derselben ist vor dem hintern zusammengedrückten Ende am höchsten gewölbt und senkt sich allmälig gegen vorne und oben. Zwischen Rücken und Bauchseite verläuft auch hier ein Kiel, der von vorne nach hinten allmälig an Höhe zunimmt, vor dem hinteren Ende aber in einer scharfen klauenartig gekrümmten Spitze endigt. Der Kiel ist ferner am oberen Rande stark gezähnt, nicht glatt, wie bei *C. cornuta*. Die Bauchseite der Schale ist eben und halbpfeilförmig.

Wie aus der eben gegebenen Beschreibung und aus der Abbildung hervorgeht, stimmt unsere Species in allen wesentlichen Charakteren mit der typischen tertiären *C. coronata* überein; nur ist sie constant kleiner. Bosquet's *C. calcarata*, die auf eine solche Varietät, die ich früher irrig als *C. cornuta* beschrieb, gegründet ist, muss also wegfallen. Dasselbe ist der Fall mit der von mir früher aufgestellten *C. spinosa*, die an dem oben angeführten Orte schlecht beschrieben und abgebildet worden ist.

Nur sehr selten. Auch im Pläner Böhmens kommt sie nur sehr selten vor.

In den Schichten von Basdorf und Wichmannsdorf, soweit ich sie untersuchen konnte, beobachtete ich zufolge der vorangeschickten Erörterungen im Ganzen 23 Species Foraminiferen, 2 Bryozoen und 12 Ostracoden. Unter den ersteren, welche die übrigen zwei Thierklassen an Zahl der Arten und Individuen bei weitem übertreffen, sind beinahe nur zwei ihrer Gruppen vertreten, die Stichostegier mit 12 und die Helicostegier mit 10 Arten. Nur eine einzige Art, die überdiess sehr selten vorzukommen scheint, *Quinqueloculina semiplana* m., gehört den Agathistegiern an.

Unter den Stichostegiern ist die Gattung Dentalina durch die zahlreichsten Arten (7) vertreten; dann folgt Nodosaria mit 4 Arten, Glandulina mit nur 1 Art. Die Helicostogier haben 5 Gattungen aufzuweisen, von welchen Cristellaria und Robulina je drei Arten, Rotalia 2 Species, Rosalina und Amphistegina nur je eine Art darbietet.

Unter allen diesen Foraminiferenspecies sind nur 5 durch eine grosse Zahl von Individuen ausgezeichnet. Besonders *Nodosaria polygona* und *Robulina trachyomphala* sind in manchen Schichten in ungemeiner Menge zusammengehäuft. Auch *Cristellaria decorata* tritt bei Basdorf sehr häufig auf. Weniger gross, wenn auch immer noch bedeutend genug ist die Zahl der Schalen von *Nodosaria inflata* und *Robulina signata*. Alle übrigen Foraminiferen erscheinen nur selten, viele, wie *Glandulina concinna*, *Nodosaria Bolli*, *N. distans*, *Dentalina longicauda*, *megalopolitana*, *plebeia*, *acutissima*, *tenuicollis* und *baltica*, *Cristellaria prominula*, *Robulina megalopolitana*, *Rosalina Kochi*, *Amphistegina clypeolus* und *Quinqueloculina semiplana* kommen nur sehr vereinzelt und selten vor.

Von den Ostracoden gehören zwei Arten der Gattung Cytherella, eine Art der Gattung Bairdia, dagegen 9 der Gattung Cythere, die überall eine grosse Mannichfaltigkeit der Form zu entwickeln pflegt. Unter allen zeichnet sich aber nur *Cytherella complanata* durch ihr häufiges Vorkommen, besonders bei Wichmannsdorf aus. Alle andern Arten sind nur sehr seltene Erscheinungen. Noch weit seltener scheinen die Bryozoen in den in Rede stehenden Schichten aufzutreten.

Wirft man auf sämmtliche eben jetzt kurz berührte Versteinerungen nur einen flüchtigen Blick, so fällt im Anfange eine gewisse Annäherung an den tertiären Charakter auf. Er scheint

sich besonders bei manchen Foraminiferen z. B. aus den Gattungen Nodosaria, Dentalina, Robulina, Rotalia und Rosalina geltend zu machen und in dem Vorkommen von Amphisteginen und Quinqueloculinen eine neue Bestätigung zu finden. Auch unter den Cytheren giebt es einige Formen, besonders die einfach punktirten, welche auf den tertiären Charakter der Schichten hinzuweisen scheinen.

Geht man aber genauer in eine sorgsame Untersuchung und Vergleichung der Arten ein, so sieht man sich bald genöthigt, die zuerst gefasste Ansicht wieder zu verlassen, obwohl das überraschende Ueberwiegen neuer, anderwärts noch nicht beobachteter Formen und die nur schwierige Unterscheidung vieler Arten von andern sehr ähnlichen eine sichere Bestimmung der Schichten wesentlich erschwert. Bisher fand ich überhaupt nur 9 Species, die ich mit andern bekannten sicher zu identificiren vermochte und zwar 4 Foraminiferen (*Nodosaria inflata* Rss., *Dentalina sulcata* d'Orb., *Cristellaria rotulata* d'Orb. und *Robulina trachyomphala* Rss.) und 5 Ostracoden (*Cytherella complanata* und *parallela* Rss., *Bairdia faba* Rss., *Cythere cornuta* und *coronata* Roem.) Alle sind in den Schichten der Kreideformation vorgekommen; nur die letztgenannten zwei Cytherearten sind auch und zwar zuerst aus obertertiären Schichten bekannt geworden. Es ergiebt sich daher schon aus dieser Uebereinstimmung mit überwiegender Wahrscheinlichkeit, dass die Schichten von Basdorf und Wichmannsdorf in Meklenburg der Kreideformation angehören, um so mehr, da zwei der darauf hindeutenden Arten (*Nodosaria inflata* Rss. und *Robulina trachyomphala* Rss.) unter die gemeinsten Petrefacten der erwähnten Schichten gezählt werden müssen. Eine bedeutende Stütze gewähren dieser Ansicht die andern dort vorkommenden, wenn auch meist fragmentären Versteinerungen, unter denen ich vorzüglich *Gastrochaena amphisbaena*, die Inoceramen und *Pecten Nilssoni* Goldf. hervorheben will. Besonders das Vorkommen der Inoceramen schliesst den Gedanken an die Tertiärformation aus.

Fragen wir nun speciell nach den Kreideschichten, denen die eben genannten Versteinerungen angehören, so ergiebt es sich, dass 8 Arten (*Nodosaria inflata* Rss., *Dentalina Steenstrupi* m., *Cristellaria rotulata* d'Orb., *Cytherella parallela* und *complanata* Rss., *Bairdia faba* Rss. und *Cythere cornuta*

und *coronata* Roem. im böhmischen Pläner zum Theil in grosser Individuenanzahl nachgewiesen worden sind. Nur 4 (*Dentalina Steenstrupi* m., *Cristellaria rotulata* d'Orb., *Cytherella parallela* und *complanata* Rss.) kommen auch in der weissen Kreide Frankreichs, Englands, Rügens u. s. w. vor. *Robulina trachyomphala* Rss. wurde von mir zuerst im obern Kreidemergel von Lemberg — einer der weissen Kreide entsprechenden Schichtengruppe — entdeckt. Nur der *Cristellaria rotulata* begegnet man in Frankreich, Böhmen, Sachsen u. s. w. auch in den unterhalb des Pläners gelegenen Schichten — dem untern Quader. Eben so stammen die eben erwähnten *Gastrochaena amphisbaena*, *Pecten Nilssoni* und *Inoceramus Cuvieri* alle auch aus dem Pläner und der weissen Kreide angehörigen Schichten.

Rechnet man nun noch hinzu, dass die besonders für die weisse Kreide charakteristischen Versteinerungen (*Belemnitella mucronata*, *Ananchytes ovata*, *Ostrea vesicularis*, *Terebratula carnea* u. s. w. *Rotalia umbilicata*, *Lituola nautiloidea*, *Pyrulina acuminata* u. v. a.) in den Meklenburger Schichten gänzlich fehlen, so wird man wohl kaum einen Fehlschluss thun, wenn man dieselben, wie dies schon früher Koch, Boll und Karsten ausgesprochen haben, dem Pläner parallelisirt, also dem *terrain turonien* einverleibt.

II.

Noch während meiner Beschäftigung mit den Untersuchungen, deren Resultate ich auf den vorhergehenden Seiten eben mitgetheilt habe, erhielt ich durch die Güte des Herrn Baukondukteurs Koch in Dömitz Proben eines anderen Fundes, den die Wissenschaft diesem eifrigen Forscher verdankt. Nach seinen brieflichen Mittheilungen erhebt sich in Nordwest von Dömitz aus der Heideebene eine Hügelgruppe, an deren südöstlichem Abfalle bei Bokup zwei nach Südwest einfallende Flötze sehr guter Braunkohle abgebaut werden. Nordwestlich davon im Liegenden der Kohle stehen mächtige Schichten eines bläulichen Thones mit zahlreichen Septarien an. In demselben entdeckte Herr Koch in jüngster Zeit bei Mallitz nebst Schwefelkiesnieren und Gruppen von Gipskrystallen viele Versteinerun-

gen *) und zwar *Nucula Deshayesiana* Nyst und *Lucina unicarinata* Nyst, ferner *Pleurotoma subdenticulata* Mstr., *Nucula margaritacea* Lamk., *Natica glaucinoides* Nyst, *Biloculina turgida* Rss., *Guttulina semiplana* Rss., *Quinqueloculina impressa* Rss., *Textularia lacera* Rss., *Spirolina Humboldti* Rss., *Dentalina emaciata* Rss., *Robulina dimorpha* Rss., *Rotalia Girardana* Rss. u. s. w. Durch diese Fossilreste wird es ausser Zweifel gesetzt, dass diese Thone dem Septarienthone angehören. Aus ihnen entspringen auch in einer Mulde der Hügelgruppe bei Sülze mehrere Soolquellen, deren eine früher benutzt wurde.

Am nordöstlichen Abhange bei Carentz kommen aber noch andere Gesteine zum Vorschein in Gestalt vorwiegend mergeliger Schichten, in denen einzelne feste Kalksteinschichten eingebettet liegen. Der Mergel hinterlässt nach dem Schlämmen nebst sehr feinen scharfkantigen klaren Quarzkörnchen und einzelnen dunkelgrünen glaukonitischen Partikeln viele kleine Bruchstücke von Molluskenschalen, winzige Foraminiferen und Ostracoden. Uebrigens fand Herr Koch auch im festeren Kalke ausser nicht seltenen kleinen Fischresten einzelne Triloculinen.

Bis jetzt ist die Zahl der Formen, die ich in dem übersendeten wenig reichlichen Materiale zu erkennen im Stande war, nur klein, wovon theils der meist schlechte Erhaltungszustand der Schalen, theils ihre ausnehmende Kleinheit die Schuld trägt. Es sind folgende, sämmtlich nur sehr selten vorkommend:

1. *Dentalina Steenstrupi* m. (*D. sulcata* d'Orb.) (Siehe S. 268.)

2. *Dentalina interlineata* m. (Taf. XI. Fig. 2.)

Steht keiner der bisher bekannt gewordenen Kreide-Dentalinen nahe und ist vielmehr manchen tertiären Arten, wie der *D. intermittens* Roem. sp. u. a. verwandt. Das Gehäuse ist fast gerade, sehr klein und schlank, linear, verschmälert sich nach abwärts allmälig. Die ersten 1 bis 2 Kammern sind jedoch an den wenigen vorliegenden Exemplaren nicht vorhanden. Die übrigen Kammern sind kaum gewölbt, durch kaum merkbare Einschnürungen gesondert und, besonders die letzten, höher als

*) Die Mittheilung dieser Bestimmungen verdanke ich ebenfalls Herrn Koch.

breit. Die letzte Kammer verschmälert sich zu einer an der Rückseite gelegenen ziemlich langen und feinen Spitze, welche die enge gestrahlte Mündung trägt. Die Oberfläche der Kammern ist glatt; nur die Nähte und ihre nächste Umgebung sind durch zahlreiche sehr feine, senkrechte, vertiefte Linien bezeichnet.

3. *Cristellaria decorata* m. (Siehe S. 269.)

4. *Robulina signata* m. (Siehe S. 272.)

5. *Rotalia Karsteni* m. (Siehe S. 273.)

6. *Rotalia Brückneri* m. (Siehe S. 273.)

7. *Rotalia deplanata* m. (Taf. XI. Fig. 3.)

Länge = 0,25 mm. Diese kleine Art hat wohl sehr grosse Analogie mit der *R. involuta* Rss. und *R. polyrraphes* Rss. aus dem Kreidemergel von Lemberg und dem böhmischen Pläner, ohne jedoch damit identificirt werden zu können.

Das rundliche Gehäuse ist auf der Spiralseite fast ganz flach, auf der Nabelseite mässig gewölbt. Beide stossen in einem scharfwinkligen Rande zusammen.

Auf der flachen Seite sieht man $2\frac{1}{2}$ rasch an Breite zunehmende Umgänge, die durch seichte Nähte gesondert werden. Der letzte zeigt 9 schiefe Kammern, von denen nur die letzten 4 schwach gewölbt sind und deutlichere Nähte aufzuweisen haben. Die übrigen Nähte stellen nur feine, kaum merklich vertiefte Linien dar. Die obere Seite der Schale lässt in der Mitte einen engen ziemlich tiefen Nabel wahrnehmen. Der einzige sichtbare Umgang zeigt 9 schmal-dreieckige, fast gerade, gewölbte Kammern. Die spaltenförmige Mündung liegt am innern Rande der letzten Kammer hart über dem beide Seiten des Gehäuses trennenden Rande, zum Theile sich selbst auf die flache Seite fortpflanzend. Die Schalenoberfläche ist mit ziemlich groben Poren bedeckt.

8. *Rosalina Kochi* m. (Siehe S. 274)

9. *Truncatulina concinna* m. (Taf. XI. Fig. 4.)

Fast kreisrund, mit scharfwinkligem, nur sehr schwach gelapptem Rande. Die ganz flache Spiralseite zeigt $2\frac{1}{2}$ Umgänge, die sehr rasch an Breite zunehmen; den letzten mit 8 schiefen bogenförmigen Kammern, deren Grenzen nur durch feine Linien angedeutet sind.

Die obere Seite des Gehäuses convex, in der Mitte eng genabelt, mit fast geraden dreiseitigen Kammern, von denen nur die letzten durch schmale seichte Nähte gesondert sind. Die Schalenoberfläche ziemlich grob punktirt.

10. *Bulimina ovulum* Rss.

Reuss Böhmens Kreideversteinerungen I. p. 37. t. 8. f. 57, t. 13. f. 73. — Die Foraminif. u. Entomostr. des Kreidemergels von Lemberg in Haidinger's naturw. Abhandl. IV. 1. p. 38. t. 3. f. 9.

Auch häufig im Pläner Böhmens; sehr selten in der weissen Kreide Rügens und im obern Kreidemergel von Lemberg.

11. *Polymorphina uviformis* m. (Taf. XI. Fig. 5.)

Länge = 0,85 mm. Unter den wenigen Polymorphinen der Kreidegebilde ist unsere Species der *P. leopolitana* Rss. aus dem obern Kreidemergel von Lemberg am meisten verwandt; dagegen steht sie vielen tertiären Arten nahe.

Das Gehäuse ist verlängert-oval, an beiden Enden kurz und stumpf zugespitzt, glasig glänzend. 7 spiralstehende ungleiche Kammern, deren obere grösste ziemlich stark gewölbt und durch deutlich vertiefte Nähte gesondert sind. Die Mündung fein gestrahlt.

12. *Triloculina Kochi* m. (Taf. XI. Fig. 6, 7.)

Länge = 0,5 bis 0,85 mm. Verlängert elliptisch, unten zugerundet, oben in einen nicht sehr langen dünnen Schnabel verlängert, scharfkantig, im Querschnitte scharfwinklig-dreieckig. Die Kammern sehr wenig gewölbt, fast flach, an den Rändern sehr scharfwinklig, mit einer seichten, breiten, dem Rande parallel verlaufenden Längsfurche. Die Nähte sehr schmal und wenig vertieft. Die dritte Kammer kantig, nur in sehr geringem Umfange sichtbar.

Bei ältern Individuen sind auf der Vorderseite zwei Kammern, die eine in grösserem Umfange sichtbar, so wie auch auf der Rückseite eine seichte Kammer als ein schmaler Saum hervortritt. Die Triloculina wird also im vorgerückten Alter zur Quinqueloculina, — ein neuer Beweis für die schon von Dr. Max Schultze (Ueber den Organismus der Polythalamien 1854. p. 42, 44) ausgesprochene Ansicht, dass Triloculina und Quinqueloculina keine scharf geschiedenen Gattungen darstellen, wenn

auch ihr Charakter in den meisten Fällen deutlich ausgesprochen ist. Die Schalenoberfläche unserer Species ist glatt; die Mündung klein, rund, mit einem dünnen, wie es scheint, einfachen Zahne.

13. *Cytherella parallela* Rss. (Siehe S. 278.)

14. *Cytherella complanata* Rss. (Siehe S. 277.)

15. *Cythere Meyni* m. (Siehe S. 279.)

Die Schichten von Carentz haben also bisher im Ganzen 13 deutlich erkennbare Arten von Foraminiferen und Ostracoden geliefert und zwar 12 von den erstern, nur 3 von den letztern. Einige Cythere-Arten, deren eine der *C. muricata* Rss. ähnlich ist, mussten wegen ihres ungenügenden Erhaltungszustandes als unbestimmbar bei Seite gelegt werden. Von den 12 Foraminiferenarten gehören nur 2 den Stichostegiern und zwar der Gattung Dentalina an, 9 den Helicostegiern (2 den Nautiloiden — Cristellaria und Robulina —, 6 den Turbinoiden — Rotalia, Rosalina, Truncatulina und Bulimina —, eine den Polymorphiniden — Polymorphina —) und endlich eine den Agathistegiern, der Gattung Triloculina. Offenbar walten die Helicostegier sowohl an Individuen- als auch an Artenzahl vor; die Gattung Rotalia ist selbst durch 3 Arten vertreten; die zwei Arten der Gattung Dentalina und die einzige Art der Gattung Triloculina stellen nur sehr seltene Erscheinungen dar. Als auffallend muss noch durchgehends die besondere Kleinheit sämmtlicher Helicostegier hervorgehoben werden. Die drei Ostracoden-Arten sind ebenfalls insgesammt sehr selten.

Unter den Foraminiferen sind 5 bisher anderswo noch nicht beobachtet worden, während 7 auch schon an andern Lokalitäten gefunden worden sind und zwar 6 derselben in den früher umständlicher besprochenen und dem Turonien zugerechneten Schichten von Basdorf und Wichmannsdorf, in welchen auch alle drei Ostracoden-Arten vorkommen. Man dürfte also wohl berechtigt sein, die Schichten von Carentz jenen von Basdorf und Wichmannsdorf gleichzustellen und ebenfalls dem Turonien unterzuordnen. Dafür spricht auch das Auftreten von *Bulimina ovulum* Rss. bei Carentz, welche bisher schon aus dem böhmischen Pläner und der weissen Kreide bekannt war, in der letzteren

aber nur selten beobachtet wird, während sie im erstern sehr gemein ist. Endlich sind auch die Lagerungsverhältnisse damit im Einklange, denn nach Herrn Koch's gefälliger Mittheilung bilden die Mergel und Kalke von Carentz das Liegende der Septarienthone von Mallitz, welche dem *Système rupelien* Dumont's angehören. Nachträglichere Untersuchungen, zu denen mir Herr Koch das Material zugesagt hat, werden ohne Zweifel noch zur festern Begründung der ausgesprochenen Ansicht dienen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VIII.

Fig. 1. *Glandulina concinna* m. Seitenansicht.
- 2, 3. *Dentalina inflata* Rss.
- 4. Dieselbe, ein Exemplar, welchem die obern Kammern fehlen.
- 5. *Nodosaria distans* m. *a.* ein Bruchstück mit drei Kammern, *b.* Querschnitt einer Kammer.
- 6. *Nodosaria Bolli* m. *a.* Seitenansicht des ganzen Gehäuses, *b.* Querschnitt.
- 7. *Nodosaria polygona* m. *a.* Seitenansicht eines Gehäuses, dem nur die oberste Kammer fehlt, *b.* Querschnitt.
- 8. Dieselbe, die drei obersten Kammern eines Exemplars.
- 9. *Dentalina plebeia* m. Seitenansicht.
- 10. *Dentalina megalopolitana* m. Seitenansicht.
- 11. *Dentalina tenuicollis* m. Seitenansicht.
- 12. *Dentalina longicauda* m. Seitenansicht.
- 13. *Dentalina acutissima* m. Seitenansicht.
- 14 a. *Dentalina Steenstrupi* m. Seitenansicht.
- 14 b. *Dentalina sulcata* Nilss. sp. aus Schweden.
- 15. *Dentalina baltica* m. Seitenansicht.
- 16. *Cristellaria decorata* m. *a.* Seitenansicht, *b.* Bauchansicht, *c.* Rückenansicht.

Tafel IX.

Fig. 1, 2. *Cristellaria decorata* m. Verschiedene Formtypen.
- 3. *Cristellaria prominula* m. *a.* Seitenansicht, *b.* Mündungsansicht.
- 4. *Robulina signata* m. *a.* Seitenansicht, *b.* Mündungsansicht.
- 5. *Robulina megalopolitana* m. *a.* Seitenansicht, *b.* Mündungsansicht.
- 6. *Rotalia Karsteni* m. *a.* Nabelseite, *b.* Spiralseite, *c.* Seitenansicht.
- 7. *Rotalia Brückneri* m. *a.* Spiralseite, *b.* Nabelseite, *c.* Seitenansicht.
- 8. *Rosalina Kochi* m. *a.* Nabelseite, *b.* Spiralseite, *c.* Seitenansicht.
- 9. *Amphistegina clypeolus* m. *a.* Seitenansicht, *b.* Mündungsansicht.

Tafel X.

Fig. 1. *Quinqueloculina semiplana* m. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.

- 2. *Bairdia faba* Rss. *a.* Seitliche, *b.* Bauchansicht einer einzelnen Schalenklappe.

- 3. *Cythere triangularis* m. *a.* Seitliche, *b.* Bauchansicht der vereinigten Klappen.

- 4. *Cythere Kochi* m. *a.* Seitliche, *b.* Bauchansicht beider Klappen.

- 5. *Cythere Meyni* m. *a.* Seitliche, *b.* Bauchansicht einer Klappe.

- 6. *Cythere texturata* m. *a.* Seitliche, *b.* Bauchansicht einer Klappe.

- 7. *Cythere lima* m. *a.* Seitliche, *b.* Bauchansicht einer Klappe.

- 8. *Cythere gracilicosta* m. *a.* Seitliche, *b.* Bauchansicht einer Klappe.

- 9. *Cythere insignis* m. *a.* Seitenansicht, *b.* Bauchansicht einer Klappe.

- 10. *Cythere cornuta* Roem. *a.* Seitenansicht, *b.* Bauchansicht beider vereinigten Klappen.

Tafel XI.

Fig. 1. *Cythere coronata* Roem. *a.* Seitliche, *b.* Bauchansicht einer Klappe.

- 2. *Dentalina interlineata* m. Seitenansicht.

- 3. *Rotalia deplanata* m. *a.* Spiralseite, *b.* Nabelseite, *c.* seitliche Ansicht.

- 4. *Truncatulina concinna* m. *a.* Spiralseite, *b.* Nabelseite, *c.* seitliche Ansicht.

- 5. *Polymorphina uviformis* m. *a.* Vordere, *b.* Rückenansicht.

- 6, 7. *Triloculina Kochi* m. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.

- 8. *Lunulites tegulata* m. *a.* Bruchstück in natürlicher Grösse, *b.* stark vergrösserte Ansicht desselben.

- 9. Dieselbe. Untere vergrösserte Ansicht eines Bruchstücks.

- 10. *Bidiastopora oculata* m. *a.* Fragment in natürlicher Grösse, *b.* dasselbe stark vergrössert, *c.* vergrösserter Querschnitt.

6. Notiz über einige Knochen-führende Höhlen im Regierungsbezirk Arnsberg.

Von Herrn Nöggerath in Bonn.

Einige interessante Knochen-führende Höhlen des bezeichneten Landesgebietes habe ich in Karsten's und v. Dechen's Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde XXI. S. 328 ff. ausführlich beschrieben. Seitdem ist eine neue Knochenhöhle in diesem Landestheile aufgefunden und untersucht worden, auch haben einige Verwendungen auf die nähere Erforschung von ein paar der schon beschriebenen Höhlen stattgefunden.

Wenn auch diese Ermittelungen die bekannten Thatsachen über die Knochenhöhlen im Allgemeinen nicht besonders bereichern, so verdienen sie doch nachgetragen zu werden, da sie die geologische Topographie des Vaterlandes einigermaassen erweitern. Was ich hier darüber mittheile, ist meist den bei dem Königlichen Oberbergamte zu Bonn vorhandenen actenmässigen Nachrichten entnommen.

1. Die Höhle bei Illingheim, Kreis Arnsberg.

Es wurde diese Höhle zufällig im Frühjahr 1851 bei der Gewinnung von Kalkstein entdeckt, und eine nähere Untersuchung derselben dem Königl. Berggeschwornen Liste übertragen. Sie liegt im Gebiete der devonischen Formation und zwar in dem zu demselben gehörigen Plattenkalk. Eine Viertel-Stunde in nordöstlicher Richtung vom Dorfe Illingheim erhebt sich der Berg Sümpfel, etwa 200 bis 350 Fuss über dem Spiegel des bei Amecke vorbeifliessenden Sorperbachs. Gegen Westen, Norden und Osten verflächt sich dieser Berg mit schwacher Neigung in die Nebenthäler; gegen Süden dagegen läuft derselbe steiler mit 30 bis 35 Grad Neigung in das daselbst befindliche Thal aus. Die Schichten des Plattenkalks, aus welchen der Berg besteht, streichen von Osten nach Westen, Stunde $5\frac{1}{2}$ bis 6, und fallen unter 40 bis 50 Grad Neigung gegen Süden ein. Diese werden in verschiedenen Richtungen von Klüften durchsetzt. Eine Hauptkluft, an welche sich mehrere Nebenklüfte anschliessen, durchschneidet die Schichtung ziemlich rechtwinklig und bildet

die Höhle. Diese geht mit ihrer Mündung auf dem Rücken des Berges Sümpfel zu Tage. Sie war durch Gerölle und Dammerde verschüttet, und wurde durch den Steinbruchsbau wieder geöffnet. Die Höhle geht anfänglich in einer geneigten Richtung bis zu 123 Fuss Tiefe in den Berg hinein, wird dann aber auf noch weitere 118 Fuss Tiefe fast senkrecht. Am Eingange ist sie kaum 2 Fuss breit, und, nachdem man 18 Fuss tief in dieselbe eingedrungen, zieht sie sich auf $1\frac{1}{2}$ Fuss zusammen; sie erweitert sich alsdann allmälig und abwechselnd in Dimensionen von 3 bis 10 Fuss, verengt sich aber in dem tiefsten zugänglichen Punkte nochmals bis auf 7 Zoll, und scheint von da ab aufwärts zu steigen.

Die Wände der Höhle sind fast allenthalben mit Stalaktiten und Stalagmiten von Kalksinter bekleidet, und nur an zwei Stellen derselben fand man kleine Ablagerungen von 4 bis 5 Fuss Länge und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss Dicke, welche aus dem gewöhnlichen Höhlenlehm bestanden, worin nur wenige Knochenbruchstücke und Zähne vom *Ursus spelaeus* in einem sehr zertrümmerten Zustande angetroffen wurden.

2. Die Höhle bei Balve, Kreis Arnsberg.

Diese Höhle, welche ich a. a. O. S. 331 ff. ausführlich beschrieben habe, ist im Jahre 1852 noch durch verschiedene darin gemachte Schürfe näher untersucht wurden. Die Verhältnisse haben sich im Ganzen so bestätigt, wie sie in jener Beschreibung geschildert sind. Bei dieser Untersuchung sind in den vier vorhandenen Schichten der Knochenerde und des Höhlenlehms wieder viele Knochen gefunden worden, welche ich nur im Allgemeinen angebe, da sie nach den Thier-Species den früheren Funden aus dieser Höhle entsprechen. Viele Backzähne von *Elephas primigenius*, Fragmente von Röhrenknochen von demselben; Os temporale vom *Rhinoceros tichorrhinus*, Brachius dexter von demselben, viele Backzähne von demselben; Atlas, Phalanx, Mittelfussknochen, Radius, Tibia, Calcaneus sinister, viele Schneidezähne und Backzähne von *Ursus spelaeus*, viele Backzähne von *Equus adamiticus*; viele Backzähne von *Bos* (zum Theil vielleicht nicht fossil); ein halber Unterkiefer und Röhrenknochen von *Ovis;* ein Unterkiefer vom Menschen (zuverlässig nicht fossil).

3. Die Höhle am Fusse des Berges Rüberkamp zwischen Grevenbrück und Elspe, Kreis Olpe.

Diese Höhle ist bereits a. a. O. S. 349 ff. erwähnt. Im

Jahre 1852 haben auf der Sohle derselben einige neue Untersuchungen durch Aufschürfungen stattgefunden. Es ergab sich dabei, dass die Höhle in früheren Zeiten vielfach umgewühlt worden, wie auch schon an jenem Orte angeführt ist, und dass an den Wänden nur noch wenige Streifen von Knochenbruchstücken im Kalksinter, eine Knochenbreccie bildend, vorhanden waren, worin sehr zerstückelte Knochen und Zähne von *Ursus spelaeus* gefunden wurden. Nur diese Reste allein kann man als diluvial betrachten; die übrigen Knochen, welche ebenfalls in demselben Kalksinter festgebacken waren, gehören offenbar lebenden Thieren an. Sie haben auch ein viel frischeres Ansehen als die Bärenreste, und bestanden nach den Bestimmungen des Herrn Hermann v. Meyer in fragmentarischen Knochen von folgenden Thieren: *Putorius vulgaris; Mustela martes*; *Felis*, vielleicht von verschiedenen Species, worunter *Felis ferus*; *Lutra*, ein Oberarm in Grösse und Form *Lutra vulgaris* ähnlich, doch ohne das rundliche Loch für die Ellenbogen-Arterie; *Canis*, von der Grösse des *Canis vulpes*; zwei Species von *Arvicola;* ein Schneidezahn *Arctomys* ähnlich; *Lepus;* Reh und Vögel, deren Oberhand- und Mittelfussknochen allein 5 Species andeuten; am besten erkennbar sind die Reste eines unserem Haushuhn ähnlichen Vogels; die übrigen Knochen rühren meist von kleineren Vögeln aus anderen Familien her. Auch wurden mit jenen Knochen folgende, sehr gemeine Schnecken in der Breccie eingehüllt gefunden: *Helix fruticum* Müll., *Helix cellaria* Müll. und *Helix rotundata* Müll. Absichtlich habe ich diese Fragmente von bestimmten lebenden Thieren, welcher in derselben Kochen-Breccie mit den Bruchstücken von Knochen des Höhlenbären vorgekommen sind, namhaft gemacht, weil sie die sonst schon bekannte und sehr begreifliche Thatsache schlagend darthun, dass in den Höhlen, wenn sie nicht geschlossen sind, und die Kalksinterbildung fortdauert, noch immer eine Zunahme ihres Inhalts an Knochen, freilich nur von noch lebenden Thier-Species stattfindet. Es geht hieraus hervor, wie leicht fossile Knochen mit solchen von Thieren der Jetztzeit verwechselt werden können, wenn sie, wie es hier der Fall ist, zusammen in einer und derselben Kalksintermasse eingewachsen erscheinen. Manche Angaben von vermeintlichen urweltlichen Thieren aus Höhlen beruhen auch wirklich auf einer dadurch veranlassten Täuschung.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (Februar, März, April 1855.)

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. Februar 1855.

Vorsitzender: Herr v. CARNALL.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wird verlesen und genehmigt.

Für die Bibliothek der Gesellschaft ist als Geschenk eingegangen:

Von Herrn BEYRICH: Ueber die Stellung der hessischen Tertiärbildungen. — Separatabdruck.

Zum Austausch gegen die Zeitschrift:

Archiv für Landeskunde in den Grossherzogthümern Meklenburg. Jahrgang 1851, 52, 53, 54.

Ein von dem Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Herrn VON DER HEYDT, mitgetheiltes Schreiben des preussischen General-Consuls in Buenos-Ayres, Herrn v. GÜLICH, den argentinischen Bergbau betreffend, wird verlesen, und der Eingang von Briefen des Herrn NÖGGERATH und des Herrn LIEBE mit Aufsätzen für die Zeitschrift angezeigt.

Der Vorsitzende, Herr v. CARNALL, legt eine geognostische Karte von dem Steinkohlen-Bergbau bei Saarbrücken vor und erläutert dieselbe.

Herr ROTH sprach über veränderte Andalusite aus dem Glimmerschiefer von Goldenstein in Mähren unter Vorlage mehrerer Handstücke von denselben, und zeigte gebrochene Staurolithe von demselben Fundort, so wie die in Glimmerschiefer brechenden Erze des Melchiorstollens bei Jauernig vor.

Herr BEYRICH machte nach einem Briefe des Herrn EMM-

rich Mittheilungen über die Molasse der Gegend von Miesbach und des Amperthales.

Derselbe theilte ferner die Resultate der Untersuchungen des Herrn Reuss, die Foraminiferen der verschiedenen Oligocänlager in Norddeutschland betreffend, mit.

Herr v. Carnall legte Petrefakten aus den Tertiärschichten auf der Galmeigrube Severin bei Beuthen in Oberschlesien vor und gab die Lage der betreffenden Schichten im Dache der weissen Galmeilage an, — ebenso derjenigen Schichten, in denen auf der benachbarten Grube Elisabeth das Chlorblei theils derb, theils in Afterkrystallen gefunden worden ist. Letztere bestehen aus einem, 20 bis 30 Zoll mächtigen lichtgrauen Thone (Letten), welcher unmittelbar auf der — hier tauben — Galmeilage ruht; darüber findet sich eine 10zöllige Lage von grobem Kies, über diesem nahe 8 Lachter grauer Letten und zuoberst 1 Lachter 60 Zoll Lehm und Sand.

Herr Tamnau zeigte Kugeln aus späthigem, zum Theil krystallinischem Gips vor, die im Ackerlande bei Bilin vorkommen, so wie Muschelpartieen, die sich bei Bartenstein (Ostpreussen) unter torfartiger Masse finden.

Herr v. Carnall legte Kupfererze in Kieselschiefer von Corbach im Waldeckschen vor, welche von Herrn Hüser zu Brilon eingesendet worden sind, ferner Handstücke von Kohleneisenstein (Blackband) von der Rudolfgrube bei Volpersdorf in der Grafschaft Glatz, wo derselbe zwischen den Steinkohlenflötzen in mehreren Lagen vorkommt, welche bauwürdig und nachhaltig erscheinen.

Herr Oschatz zeigte die Wirkungen des polarisirten Lichtes auf feine Marmorschliffe unter dem Mikroskop als Nachtrag zu seinen früheren Mittheilungen.

Herr Nauwerk legte Abdrücke von Fischen aus dem Mannsfeldschen Kupferschiefer zur Ansicht vor.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. Carnall. Beyrich. Roth.

---

2. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. März 1855.

Vorsitzender: Herr v. Carnall.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder zugetreten:

Herr Majerus, Bergwerksingenieur in Luxemburg, vorgeschlagen durch die Herren v. Carnall, v. Dechen und Nöggerath;

Herr Ludwig Schultze, Stud. jur. in Rostock, vorgeschlagen durch die Herren F. Roemer, Krantz und Beyrich.

Für die Bibliothek sind eingegangen als Geschenke der Verfasser:

Göppert: Die tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien. Görlitz 1855.

Ewald: Beitrag zur Kenntniss der untersten Liasbildungen im Magdeburgischen und Halberstädtischen. — Separatabdruck.

G. Sandberger: Zwei naturwissenschaftliche Mittheilungen. Wiesbaden 1855.

Von dem Verleger Justus Perthes ein Exemplar der Credner'schen Karte des Thüringer Waldes.

Zum Austausch gegen die Zeitschrift:

Société des sciences naturelles du Grandduché de Luxembourg. Tome I. et II. Luxembourg 1853 *et* 1854.

Herr Heine in Leimbach hat Handstücke von Gips mit Buntkupfererz aus einem Rücken des Kupferschiefergebirges bei Mannsfeld eingesendet, welche von dem Vorsitzenden vorgelegt werden; ebenso Versteinerungen in dem mitteljurassischen Thoneisenstein in Oberschlesien, welche Herr Abt zu Malapane eingesendet hat.

Herr Ewald legte Sandsteinstücke von Seehausen im Magdeburgischen vor, welche sich auf ihren Schichtflächen mit deutlich erkennbaren fünfstrahligen Asterien bedeckt zeigen. Es sind dieselben Asterien, welche man schon seit längerer Zeit aus der Nähe von Neindorf im Halberstädtischen kennt. Bei Seehausen finden sie sich mit *Cardinia concinna* und *Ostrea sublamellosa* vereinigt. Hieraus geht hervor, dass die Sandsteine des Magdeburgischen und Halberstädtischen da, wo sie jene

Asterien führen, mit den Cardinienbänken des Herrn v. Strombeck zu einer und derselben Abtheilung des Lias verbunden werden müssen. In dieser, unter den Gryphitenschichten liegenden Abtheilung des Lias bilden sie den ältesten, unmittelbar über dem Keuper folgenden Theil.

Hierauf zeigte derselbe ein besonders deutlich ausgebildetes Exemplar der von Nöggerath in v. Leonhard's und Bronn's Jahrb. 1846 S. 309 erwähnten Pseudomorphosen von Gips nach Steinsalz vor, welche sich bei St. Mitre unfern Aix in der Provence finden.

Herr Huyssen legte 6 Tafeln vor, die zu einem in der Zeitschrift erscheinenden Aufsatze desselben über die Westfälischen Soolquellen gehören.

Herr Brücke zeigte eine Stufe von goldführendem weissen Quarz aus Californien vor.

Herr Beyrich legte einige von Herrn Huyssen erhaltene tertiäre Conchylien vor, welche in einem Bohrloch zu Xanten bei Wesel in einer Tiefe von 5- bis 700 Fuss vorgekommen sind. Sie bestehen in den Fragmenten einer grossen, dickschaligen, glatten Auster, einer grossen Cyprina und einer wohlerhaltenen Pleurotoma. Letztere gehört einer Art an, die sich in dem miocänen Thon zu Bersenbrück findet; die ersteren beiden Formen sind hier oder in den bei Bocholt an der Tagesoberfläche gekannten miocänen Lagern noch nicht gefunden, sondern scheinen Arten anzugehören, die aus den oligocänen Tertiärlagern von Crefeld oder von anderen gleich alten Fundorten bekannt sind. Es ist möglich, dass das Bohrloch bei Xanten Tertiärlager von verschiedenem Alter durchsunken hat.

Derselbe legte seinen, gemeinschaftlich mit den Herren G. Rose und Roth entworfenen, Niederschlesien und die angrenzenden Gegenden betreffenden Beitrag zu der geognostischen Uebersichtskarte von Deutschland vor, und gab Erläuterungen dazu, insbesondere über die durch den kleinen Maassstab bedingte Zusammenfassung einzelner Formationen. In Betreff der am Rande des schlesischen Gebirges auftretenden tertiären Lager mit Braunkohlen sprach der Redner seine Ansicht dahin aus, dass man dieselben noch sehr wohl, trotz der aus den zu Schossnitz gefundenen Pflanzenresten von Herrn Göppert gezogenen Folgerungen, sämmtlich für die gleiche braunkohlenführende Tertiärbildung halten könne, welche in der Mark Brandenburg die Basis

oligocäner mariner Tertiärlager ist. Herrn GÖPPERT's Ansicht, dass die Flora von Schossnitz sehr jung, — pliocän —, sein müsse, steht in Zusammenhang mit seinem Urtheil über die Pflanzenreste des Bernsteins, der nach den übereinstimmenden Beobachtungen von THOMAS, ERMAN und HERTER, und GUMPRECHT, an der preussischen Küste tertiären, braunkohlenführenden Ablagerungen angehört, die von marinen oligocänen Lagern mit *Ostrea ventilabrum, Voluta suturalis, Spatangus, Scutella* u. a. bedeckt werden. Auch die im Bernstein vorkommenden Insekten*) stimmen in keiner Weise mit Herrn GÖPPERT's Ansichten über die Natur der sie begleitenden Pflanzenreste. Bei diesem Verhalten ist man wohl dazu berechtigt, den analogen Schlussfolgerungen über das Alter der Pflanzen zu Schossnitz für jetzt noch jeden Einfluss auf die Bestimmung des relativen Alters der sie einschliessenden Ablagerungen abzusprechen.

Der Vorsitzende, Herr v. CARNALL, knüpfte daran einige Bemerkungen über neuere Aufschlüsse im oberschlesischen Thoneisensteingebirge, durch welche sich herausgestellt habe, dass ein grosser Theil dieses Gebirges nicht jurassisch, sondern tertiär sei; namentlich ist dies von den Ablagerungen zwischen Ratibor, Rybnik und Gleiwitz ganz unzweifelhaft, während im nördlichen Oberschlesien die Grenze zwischen den beiderlei Formationen noch einer näheren Untersuchung bedarf.

Herr TAMNAU theilte nachträglich mit, dass nach Untersuchungen des Herrn SONNENSCHEIN das früher erwähnte Bleierz von Messinghausen bestimmt keine Chromsäure, und nicht ganz sicher Vanadinsäure enthalte. Derselbe legte dann Schwerspathkugeln vor, die bei Rockenberg (Wetterau) im Ackerfelde vorkommen.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. CARNALL. BEYRICH. ROTH.

---

*) Vergl. HAGEN: Ueber Neuropteren der Bernsteinfauna in Verh. des zool.-bot. Ver. in Wien. IV. Abh. p. 221 f.

3. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. April 1855.

Vorsitzender: Herr v. Carnall.

Das Protokoll der März-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Für die Bibliothek sind eingegangen als Geschenke der Verfasser:

Ueber den *Pterodactylus suevicus* von Fr. A. Quenstedt. Tübingen 1855.

Tableau des altitudes observées en Espagne par de Verneuil *et* de Lorière. *Paris* 1854.

Mittheilungen aus J. Perthes geographischer Anstalt von A. Petermann. Gotha 1855. — Geschenk des Verlegers.

Von Herrn Sturtz in Dresden mit einem Begleitschreiben eine für Brasilien bestimmte Darstellung der Kohlenformation in 2 Exemplaren.

Zum Austausch gegen die Zeitschrift:

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Decemberheft 1854.

Berg- und hüttenmännische Zeitung. No. 2 bis 10. 1855.

Herr Bornemann machte Mittheilungen über seine Untersuchung der Foraminiferen und Entomostraceen von Hermsdorf, und legte die zahlreichen neuen Arten in Zeichnungen vor.

Herr Ewald legte Stücke von den petrefaktenführenden Gesteinen vor, welche in der Fossa grande am Monte Somma bei Neapel vorkommen. Diese Gesteine sind von sandig-kalkiger Beschaffenheit und finden sich in Form grösserer und kleinerer Blöcke, welche, vereinigt mit den bekannten, aus krystallinischen Mineralien bestehenden Gesteinsblöcken der Fossa grande, in den dortigen Bimssteinanhäufungen inne liegen. Die in den kalkig-sandigen Blöcken vorkommenden Versteinerungen sind durch Herrn Scacchi sehr vollständig gesammelt und in das Museum zu Neapel niedergelegt worden. Sie gehören mit Ausnahme etwa einer noch nicht lebend gefundenen Dentalien-Form sämmtlich Arten an, welche noch jetzt im Mittelmeere angetroffen werden. Es stimmen also die Fossilien des Monte Somma in ihrem Verhältniss zu den lebenden Formen und in Beziehung auf ihr daraus zu erschliessendes sehr jugendliches Alter mit denen überein, welche häufig aus den Bimsstein-

tuffen der Umgegend von Neapel, z. B. von der Villa des Cicero bei Pozzuoli, beschrieben werden, unterscheiden sich von letzteren aber wesentlich durch ihr Vorkommen, indem sie nicht, wie diese, unmittelbar in die vulkanischen Tuffe eingebettet wurden, sondern in Gesteinen liegen, die ursprünglich ausserhalb der vulkanischen Wirkungen entstanden sind und am Monte Somma nur auf sekundärer Lagerstätte innerhalb derselben gefunden werden. Es ist bemerkenswerth, dass diese petrefaktenführenden Blöcke, welche offenbar durch einen vulkanischen Herd hindurchgegangen sind, oft keine Spur der Umwandlung zeigen, durch welche neben ihnen liegende Blöcke krystallinisch geworden sind. Es ist daher wahrscheinlich, dass letztere anderen Gesteinen, etwa denen der Apenninen, und anderen Stellen, wahrscheinlich entfernteren, ihren Ursprung verdanken, dass sie also einen längeren Weg unter dem Einfluss der vulkanischen Thätigkeit zurückzulegen hatten.

Der Vorsitzende gab Nachricht von dem bei Elmen (Saline Schönebeck) erbohrten Steinsalz. In dem Bohrloch sind getroffen worden:

461	Fuss	7	Zoll	rothe und blaue Thone des Keupers,
3	-	8	-	Kies,
1086	-	9	-	Muschelkalk,
212	-	6	-	Thone und Gipse des bunten Sandsteins.
1764	Fuss	6	Zoll.	

In dieser Tiefe wurde in das Steinsalz eingeschlagen, in dem man bis jetzt 23 Fuss gebohrt hat. Das Steinsalz gehört also der oberen Abtheilung des bunten Sandsteins an, dessen obere Grenze gegen den Muschelkalk nach den Bohrproben nicht ganz sicher zu ziehen ist. Der Muschelkalk bestand von oben nach unten aus Kalkstein, der mit festen Thonen wechselte, 390 Fuss 9 Zoll mächtig; dann folgten Thon, Kalk und Gips in 276 Fuss Stärke, hierunter grauer Kalksteinmergel und Thon, 420 Fuss mächtig. Diese drei Abtheilungen dürften dem Friedrichshaller Kalk, der Anhydritgruppe und dem Wellenkalk entsprechen. Zuletzt hatte man 71 Fuss 4 Zoll grauen Thon, der schon dem bunten Sandstein angehören kann; es folgte ein röthlichgrauer Thon mit Gips (31 Fuss 11 Zoll), dann grauer Thon (23 Fuss 7 Zoll), sodann ein Wechsel von rothen und grauen Thonen mit Gips, und zuletzt mit Anhydrit. Der Redner sprach ferner über die grosse Wichtigkeit des Fundes in finanzieller und

nationalökonomischer Beziehung und über das geologische Verhältniss zu dem Steinsalzgebirge in Stassfurt, wo die Schächte im mittleren bunten Sandstein angesetzt sind, und das darunter liegende Salz der Zechsteinformation angehört. Die von Herrn Siemens in Dürrenberg gelieferten Profile und Karten, wo die Salzführung ebenfalls dem Zechstein angehört, wurden vorgelegt und es wurde angeführt, dass man dort unter dem Rothliegenden das Steinkohlengebirge mit Kohlenflötzen erbohrt habe.

Zum Schlusse sprach der Vorsitzende noch über eine grosse Niere von Sphärosiderit aus der Steinkohlengrube Concordia im Bergamtsbezirk Essen. Sie hat eine ungewöhnliche Grösse und ein Gewicht von 3 Centnern. Sie lag im Schieferthon an einer Stelle, wo das Flötz No. 1 der Grube sich gestört zeigt, und nicht weit davon wurden zwei ähnliche Nieren angetroffen, kleinere Knollen aber nicht. Schon früher sind auf der Grube Helene Amalie bei Essen unmittelbar über dem Flötze Röttgersbank drei Sphärosideritnieren gefunden worden, und zwar ebenfalls in Form gedrückter Kugeln, deren grösste Axe etwa $2\frac{1}{2}$, deren kleinere ca. 2 Fuss betrug. Sie lösten sich leicht von dem umgebenden Schieferthon ab.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. Carnall. Beyrich. Roth.

B. Briefliche Mittheilungen.

Herr Koch an Herrn Beyrich.

Dömitz, den 20. Mai 1855.*)

Bei Vergleichung mit den mir gesendeten Petrefakten von Hermsdorf haben sich meine bisherigen Bestimmungen aus dem Thon von Mallitz völlig richtig erwiesen, während überdies die Stellung desselben zum Septarienthon sich noch durch die zahlreich gefundenen Foraminiferen und Entomostraceen durchaus bestätigt. Ich habe bis jetzt folgende Arten in dem Thon gefunden: *Leda Deshayesiana* Nyst in sehr schönen zahlreichen Exemplaren; *Lucina unicarinata* Nyst und *Lucina obtusa* Beyr., beide ziemlich zahlreich, besonders die erstere; *Nucula margaritacea* Lam.; *Pleurotoma subdenticulata* Münst.; *Natica glaucinoides* (Sow.) Nyst.; *Cassidaria*, Schalenfragmente. Dann: *Biloculina turgida* Reuss; *Quinqueloculina impressa* Reuss; *Textularia lacera* Reuss; *Guttulina semiplana* Reuss; *Spirolina Humboldti* Reuss; *Dentalina emaciata* Reuss; *Dentalina soluta?* Reuss (vielleicht verschieden davon); *Robulina dimorpha* Reuss; *Polymorphina dilatata?* Reuss; *Gaudryina siphonella?* Reuss; *Rotalina Girardana* Reuss; *Rotalina* spec.?; *Triloculina* spec.?; sowie *Cytherina Beyrichi* Reuss.

Der bei Carentz am nördlichen Abfall zu Tage tretende Kalkmergel ergiebt sich durch die gefundenen Einschlüsse als turonisch und völlig identisch mit den vor einem Jahre bei Bastorf und Brunshaupten gefundenen Plänerschichten. Herr Professor Reuss, dem ich eine kleine Quantität ausgeschlämmten Materials zugeschickt habe, hat vorläufig daraus gefunden: *Dentalina sulcata* d'Orb., *Cristellaria decorata* Reuss, *Rotalia Brückneri* Reuss, *Rotalia Karsteni* Reuss, *Robulina signata* Reuss, *Rotalia Brückneri* Reuss, *Cythere Meyni* Reuss, *Cytherella parallela* und *complanata* Reuss, alles Formen, die im böhmischen Pläner, oberen Kreidemergel von Lemberg und in der Kreide von Rügen vorkommen. Dann fand ich mehrfach den

*) Vergl. S. 11 im ersten Hefte dieses Bandes.

Pecten Nilssoni Goldf., sowie einige noch nicht bestimmte kleine Petrefakten, namentlich eine kleine flache gefurchte *Astarte*, eine concentrisch gereifte kleine *Nucula (Leda?)*, einige grössere Steinkerne, Fischzähne und Wirbel. Wie bei Bastorf fand ich auch hier eine conglomeratartige Schicht (in der namentlich die Petrefakten vorkommen), mit zahlreichen abgerundeten Concretionen eines dunkelbraunen Thoneisensteins (?), so wie mit zahlreichen schwarzen und grünen Körnchen, die stellenweise eine völlig oolithische Struktur bilden. Die Schichten streichen h. 8 und fallen sehr steil südlich ein, wie ich dies früher vermuthete. Dem sandigen Mergel sind unregelmässige Bänke eines sehr festen feinkörnigen Sandsteins eingelagert, der dieselben Petrefakten führt.

Meine nächste Aufmerksamkeit wird nun auf die zunächst über dem Septarienthon vorkommenden Schichten gerichtet sein, und ich bin selbst sehr begierig, zu erforschen, wie sich die Lagerung der Braunkohlen zu dem Thon verhält.

Mit den Ansichten des Herrn Dr. Roth über die Massen des Berges bei W. Wehningen (Zeitschr. d. d. g. G. VI. S. 508) kann ich mich nicht ganz einverstanden erklären. Wenn man diese Massen in dem Abbruchsufer an der Elbe sieht, kann man sie unmöglich für ein blosses Produkt der Diluvialzeit halten; es sind dieselben Massen, die man überall am südlichen Rande der Braunkohlenschichten von Bokup findet, — dieselben, die in den sogenannten Alaunbergen bei Langendorf im Hannöverschen und bei Hitzacker das Ufer der Elbe bilden, und gerade diese Abbruchsufer zeigen sehr scharf die Trennung zwischen den tertiären und diluvialen Massen.

C. Aufsätze.

1. Die mikroskopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin.

Von Herrn Bornemann in Mühlhausen.

Hierzu Tafel XII. bis XXI.

I. Die fossilen Foraminiferen von Hermsdorf.

Das relative Alter des norddeutschen Septarienthones und seine Stellung in der Reihenfolge der tertiären Bildungen überhaupt ist in neuester Zeit namentlich durch Beyrich's*) Untersuchungen, durch die Vergleichung der Conchylienfauna mit den Faunen anderer Lokalitäten und Ablagerungen auf enge und scharfe Grenzen zurückgeführt worden. Der norddeutsche Septarienthon gehört der von Beyrich als oligocän bezeichneten, früher von ihm und Andern untermiocän genannten Abtheilung der tertiären Bildungen an und entspricht Dumont's *Système rupelien supérieur* in der Reihe der belgischen Ablagerungen.

Eine Uebereinstimmung dieser Schichten mit den jüngern österreichischen Tertiärablagerungen ist durch jene Untersuchungen hinsichtlich der Conchylien vollständig verneint worden, und es muss daher um so mehr auffallen, dass nach der Untersuchung der mikroskopischen Fauna des Septarienthones durch Reuss eine scheinbar grosse Uebereinstimmung**) mit den Faunen des Wiener Beckens und des Salzthons von Wieliczka nachgewiesen worden ist.

Ob und wie gross diese Ueberstimmung zwischen den mikroskopischen Faunen des Septarienthones und jener Ablagerungen in der That ist, ist eine noch dahinstehende Frage, zu deren Lösung die vorliegende Untersuchung durch die grosse Vermehrung der Zahl der bekannten Formen einen Beitrag liefern

*) Vgl. Beyrich im Monatsbericht d. Berliner Akademie. November 1854. u. a. O.

**) Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch. III. p. 53.

wird, wenn sie sich auch nur auf die Fauna eines einzigen, aber dafür der reichsten Lokalität des norddeutschen Septarienthones, nämlich der von Hermsdorf bezieht und ursprünglich zu einem andern, allgemeineren Zweck, nämlich einem Studium der fossilen Foraminiferen überhaupt begonnen wurde.

Einige Excursionen, die ich während meines Aufenthaltes in Berlin im Sommer 1854 nach Hermsdorf unternahm, hatten eine so reiche Ausbeute an mikroskopischen Formen zur Folge, dass nach Beendigung der Untersuchung der Foraminiferen und Entomostraceen, die ich während des verflossenen Winters in Mühlhausen ausführte, die Zahl der bekannten Arten jener Thierreste von Hermsdorf auf mehr als das Doppelte angewachsen ist.

Der aus dem Thon erhaltene Schlämmrückstand*) liess gleich bei der ersten oberflächlichen Untersuchung einen grossen Theil der von Reuss (geol. Zeitschr. III. p. 49 ff.) beschriebenen Foraminiferen wiedererkennen, und es gelang nachher, dieselben mit wenigen Ausnahmen sämmtlich wieder herauszufinden; zugleich aber forderten die zahlreichen neuen Arten, welche dabei gefunden wurden, zu einer weiteren und genaueren Untersuchung sämmtlicher Formen auf, deren Resultate hier nachfolgend mitgetheilt werden sollen.

---

*) Um den die Foraminiferen enthaltenden Schlämmrückstand des Thones auf bequeme Weise und in grösserer Menge zu erhalten und um sich nicht mit einer umfangreichen Thonmasse belasten zu müssen, wurde die Operation des Schlämmens gleich an Ort und Stelle an der Hermsdorfer Mühle zur Ausführung gebracht. Nachdem man ein geräumiges irdenes Gefäss unter den Wasserspiegel des Mühlgrabens versenkt hatte, wurde der vorher aufgeweichte Thon im Wasser über jenem Gefäss durch Zerreiben mit der Hand oder mittelst eines Pinsels in einem Siebe oder Durchschlage zum Zergehen gebracht. Der feine Thon zertheilte sich zum grössten Theile im Wasser und wurde fortgeführt, während die schwereren Theile, Schwefelkies, Gipskrystalle und Foraminiferen im Wasser zu Boden sanken und durch das auf dem Grunde stehende Gefäss aufgenommen wurden. Die mit diesen Theilen in das Gefäss hinab gesunkene schwammige Thonmasse wurde nachher durch behutsames Umrühren mittelst eines weichen Pinsels unter Wasser leicht vollständig zertheilt, und auf diese Weise eine nicht unbeträchtliche Menge des foraminiferenhaltigen Schlämmrückstandes gewonnen. Durch eine noch zweckmässigere Benutzung des im Mühlgerinne in Bewegung befindlichen Wassers würde man sich für denselben Zweck auch der etwas ermüdenden Operation des Waschens überheben und einer vollkommenen Erhaltung auch der zerbrechlichsten Formen sicher sein können.

Die von Reuss von Hermsdorf angegebenen Arten von Foraminiferen sind 61, eine nicht näher bestimmte „Operculina" (= Cornuspira M. Schultze) miteingerechnet, 62. Diese Zahl wird durch die neu hinzukommenden Arten auf 117 vermehrt, ohne dass damit an eine Erschöpfung des Formenreichthums dieser einen Lokalität zu denken wäre. Von den 117 Arten gehören 6 den Monostegiern, 26 den Stichostegiern, 45 den Helicostegiern, 25 den Enallostegiern, 15 den Agathistegiern an.

Die Zahl der Gattungen, welche bisher von Hermsdorf vertreten waren, steigt von 24 auf 29; die fünf zu den früheren hinzutretenden Gattungen sind: Ovulina (mit 3 Arten); die neue Gattung Valvatina (mit 1 Art); Globigerina, Bulimina, Spiroloculina (mit je 1 Art).

Von den 55 neuen Arten sind 2 (*Robulina nitidissima* und *R. trigonostoma*) auch von Reuss bereits im Septarienthon, aber nur bei Freienwalde gefunden worden. (Eine dritte Form, *Dentalina Philippii* Reuss, die ebenfalls nur von Freienwalde angegeben war, fand sich auch bei Hermsdorf wieder, gehört aber als Jugendform zu *Dentalina Buchi* Reuss.)

Von den übrigen 53 Arten lassen sich nur 6 seltene Arten (1 Nodosaria, 4 Dentalina, 1 Robulina) mit schon bekannten Formen aus jüngeren Tertiärschichten vergleichen; die übrigen sind neu.

Neben den Foraminiferen wurde auch eine nicht unbeträchtliche Anzahl neuer Entomostraceen aufgefunden, wodurch die Zahl der von Hermsdorf bekannten Arten von 2 auf 15 gesteigert wird; die Beschreibung derselben wird der vorliegenden Arbeit unmittelbar nachfolgen.

Auch Polyparien kommen in ziemlich grosser Anzahl und Häufigkeit im Septarienthon von Hermsdorf vor, doch sind es meistens nur Steinkerne von Schwefelkies, welche einer Untersuchung nur ein unvollkommenes Resultat zu gewähren im Stande sind. Nur selten kommen Polyparienreste mit ihrer Kalksubstanz erhalten vor, und sie erscheinen dann fast immer in so kleinen Fragmenten, dass man eine genauere Unterscheidung der Arten kaum wagen kann. Die deutlicheren der aufgefundenen Polyparienfragmente gehören den Gattungen Idmonea, Hornera, Cellepora, Cellaria, Eschara, Vaginopora an, und es sind darunter sicherlich noch zahlreiche unbekannte Arten enthalten.

Betrachtet man, nachdem durch die vorliegende Untersuchung die Zahl der bekannten Foraminiferenarten des Hermsdorfer Septarienthones um ein Bedeutendes vermehrt worden ist, das Verhältniss, in welchem diese Ablagerung hinsichtlich der Uebereinstimmung jener Organismen zu den österreichischen und oberschlesischen Tertiärablagerungen steht, so ergiebt sich, dass, je weiter die Kenntniss der Arten fortschreitet, um so kleiner das Verhältniss der übereinstimmenden Organismen wird, und dass sich die Ablagerungen in ihrer Stellung um so weiter von einander entfernen.

Unter den 117 von Hermsdorf bekannten Arten sind 18, also noch nicht $\frac{1}{6}$, welche mit Arten aus dem österreichischen Becken verglichen werden können oder verglichen worden sind (*Glandulina laevigata*, *Nodosaria Mariae*, *Dentalina consobrina*, *D. elegans*, *D. pauperata*, *D. Verneuili*, *D. acuticosta*, *D. bifurcata*, *Robulina inornata*, *Nonionina bulloides*, *N. quinqueloba*, *Rotalina Akneriana*, *R. Boueana*, *R. Partschiana*, *R. Ungeriana*, *Globulina gibba*, *G. aequalis*, *Quinqueloculina tenuis*).

Von diesen 18 Arten sind aber die meisten entweder glatte und schwer zu charakterisirende Arten, wo also leicht eine Identificirung verschiedener Species stattfinden kann (wie bei *Glandulina laevigata*, *Nodosaria Mariae*, den meisten der eben aufgeführten Dentalinen und den Globulinen), — oder die Arten sind so veränderlich in ihrer Gestalt, dass der eigentliche Grundtypus derselben unter den Mannigfaltigkeiten der Varietäten schwierig oder gar nicht herauszufinden ist (*Dentalina consobrina*, *D. elegans*, *D. bifurcata*, *Robulina inornata*), — oder es finden zwischen den vereinigten Formen aus den beiderseitigen Formationen in der That so beträchtliche, nachweisbare Unterschiede statt, dass man sie eben so gut specifisch von einander trennen, wie als Varietäten mit einander vereinigen könnte. Letzteres gilt namentlich in Bezug auf *Nonionina bulloides*, *Rotalina Akneriana*, *R. Partschiana*, *R. Ungeriana*.

Rechnet man nun alle die in den bezeichneten drei Kategorieen inbegriffenen Arten von der Gesammtzahl der als übereinstimmend aufgeführten Arten zwischen Hermsdorf und den österreichischen Schichten ab, so bleiben nur noch 4: *Dentalina acuticosta*, *Nonionina quinqueloba*, *Rotalina Boueana*, *Quinqueloculina tenuis*, übrig; aber auch von diesen Arten ist die letzte

einer nicht unbedeutenden Veränderlichkeit unterworfen, und die übrigen kommen so sparsam bei Hermsdorf vor, dass sie als grosse Seltenheiten zu betrachten und für die Formation nichts weniger als charakteristisch sind. Unter mehr denn 10000 ausgelesenen Hermsdorfer Foraminiferen haben sich von *Dentalina acuticosta* nur zwei Bruchstücke, von *Nonionina quinqueloba* 3 deutliche Exemplare und von *Rotalina Boueana* ein einziges zweifelhaftes Exemplar auffinden lassen. *Dentalina acuticosta* und *Rotalina Boueana* sind demnach ohne Gewicht in Rücksicht auf die betreffende Vergleichung. Die Identität der *Nonionina quinqueloba* von Hermsdorf mit der von Wieliczka muss vorläufig auf der Annahme von Reuss beruhen.

Die Uebereinstimmung des Septarienthones mit den österreichischen Tertiärschichten dürfte aber durch die vorstehende Betrachtung rücksichtlich der Foraminiferenfauna auf ein Minimum zurückgeführt sein, wie es hinsichtlich der Conchylienfauna schon seit lange der Fall ist.

Die Beschreibungen der neuen Foraminiferenarten und die neuen Beobachtungen an schon bekannten Arten sind in systematischer Ordnung, wesentlich nach dem Systeme von d'Orbigny, mit kleinen Aenderungen (theils eigenen, theils nach Reuss und M. Schultze) aneinander gereiht und der Vollständigkeit halber auch die schon früher von Hermsdorf beschriebenen und abgebildeten Formen gehörigen Ortes kurz aufgeführt worden.

Systematische Uebersicht der bei Hermsdorf vorkommenden Foraminiferenarten.

(Die mit * bezeichneten Arten sind für Hermsdorf neu.)

Monostegia d'O.

Ovulinida (Lagynida Sch.)

**Ovulina elegantissima* Born.
*— *lacryma* Born.
*— *tenuis* Born.
Fissurina alata Reuss.
*— *globosa* Born.

Cornuspirida Sch.

Cornuspira Reussi Born. (*Operculina* sp. Reuss.)
**Valvatina umbilicata* Born.

Polystegia Reuss.

Stichostegia d'O.

**Glandulina inflata* Born.
— *laevigata* d'O. (?)
*— *elongata* Born.
Nodosaria conspurcata Reuss.
— *Ewaldi* Reuss.
*— *Mariae* d'O. (?)
*— *soluta* Born.
Dentalina soluta Reuss.
— *Buchi* Reuss (+ *D. Philippii* R.)
— *dispar* Reuss.
— *consobrina* d'O.
— *acuticauda* Reuss.
— *elegans* d'O.
— *emaciata* Reuss.
— *obliquistriata* Reuss.
— *pungens* Reuss.
— *spinescens* Reuss.
*— *pauperata* d'O. (?)
*— *Verneuili* d'O. (?)
*— *acuticosta* Reuss.
*— *bifurcata* d'O.
*— *multilineata* Born.
Marginulina tumida Reuss.
*— *pediformis* Born.
*— *tenuis* Born.
Frondicularia seminuda Reuss.

Helicostegia d'O.

Nautiloidea d'O.

Spirolina Humboldti Reuss.
Cristellaria galeata Reuss.
*— *tetraedra* Born.
*— *convergens* Born.
*— *elliptica* Born.
*— *excisa* Born.
*— *maxima* Born.
Robulina galeata Reuss.
— *angustimargo* Reuss.
*— *Beyrichi* Born.
— *dimorpha* Reuss.
*— *declivis* Born.
*— *integra* Born.
— *umbonata* Reuss.
*— *nitidissima* Reuss.
*— *radiata* Born.

**Robulina inornata* D'O.
*— *limbata* Born.
— *neglecta* Reuss.
— *incompta* Reuss.
*— *trigonostoma* Reuss.
— *depauperata* Reuss.
— *deformis* Reuss.
*— *navis* Born.
*— *compressa* Born.
Nonionina bulloides D'O. var.
— *quinqueloba* Reuss.
— *affinis* Reuss.
— *placenta* Reuss.
*— *latidorsata* Born.

Rotalinida.

Rotalina Girardana Reuss.
— *Akneriana* D'O. var.
— *Boueana* D'O.
— *Partschiana* D'O. var.
— *granosa* Reuss.
— *Ungeriana* D'O. var.
— *umbonata* Reuss.
— *contraria* Reuss.
— *bulimoides* Reuss.
*— *taeniata* Born.
**Globigerina spirata* Born.

Uvigerinida.

**Bulimina socialis* Born.
Uvigerina gracilis Reuss.
Gaudryina siphonella Reuss.

Enallostegia D'O.

Cryptostegia Reuss.

Chilostomella cylindroides Reuss.
*— *tenuis* Born.

Polymorphinidea D'O.

Globulina gibba D'O. (?)
— *aequalis* D'O.
— *inflata* Reuss.
— *amplectens* Reuss.
— *guttula* Reuss.
— *amygdaloides* Reuss.
*— *minima* Born.
Guttulina semiplana Reuss.
*— *fracta* Born.
*— *dimorpha* Born.

**Guttulina incurva* Born.
*— *ovalis* Born.
*— *vitrea* Born.
*— *globosa* Born.
*— *obtusa* Born.
*— *rotundata* Born.
*— *cylindrica* Born.
Polymorphina dilatata Reuss.
— *lanceolata* Reuss.
*— *Humboldti* Born.

Textularidea d'O.

Bolivina Beyrichi Reuss.
Textularia lacera Reuss.
— *attenuata* Reuss.

Agathistegia d'O.

**Spiroloculina limbata* Born.
Biloculina turgida Reuss.
*— *caudata* Born.
*— *globulus* Born.
Triloculina valvularis Reuss.
— *enoplostoma* Reuss.
— *turgida* Reuss.
*— *circularis* Born.
*— *laevigata* Born.
Quinqueloculina impressa Reuss.
— *tenuis* Czjz.
*— *cognata* Born.
*— *ovalis* Born.
*— *Ermani* Born.
Sphaeroidina variabilis Reuss.

Die Verbreitung der einzelnen Arten der vorstehend verzeichneten Foraminiferen im Septarienthon von Hermsdorf ist eine sehr verschiedene hinsichtlich der Häufigkeit, da manche sehr selten, andere in grosser Individuenfülle erscheinen. Die meisten Arten scheinen in diesem Thonlager ziemlich gleichmässig durch die ganze Masse verbreitet zu sein, während einige andere nur an einzelnen Stellen gesellig beisammen erscheinen und anderswo gänzlich fehlen.

Es ist aber nothwendig, auf das Verhältniss der Häufigkeit oder die relative Individuenzahl der Arten Rücksicht zu nehmen, da man erst dadurch ein vollständiges Bild von der Zusammensetzung der mikroskopischen Fauna des Thones erhält, die man in dem Schlämmrückstande so charakteristisch ausgeprägt findet.

In der nachstehenden Zusammenstellung ist der Versuch gemacht worden, nach freilich nur oberflächlicher Schätzung ein ungefähres Maass für die Häufigkeit der einzelnen Gattungen und Arten anzugeben, wobei indess die seltneren Arten stets zu mehreren zusammengefasst wurden. Die Zahlen drücken die ungefähre Anzahl der Individuen einer oder mehrerer Arten oder Gattungen aus, welche unter 1000 Foraminiferen des Thones überhaupt enthalten sind.

	Relative Individuenzahl
Ovulina (3 Arten)	1
Fissurina (2 Arten)	2
Valvatina (1), *Cornuspira*	1
Glandulina (3 Arten)	8
Nodosaria (4 Arten)	3
Dentalina emaciata	30
— *obliquistriata*	30
— *consobrina*	30
— die übrigen 12 Arten	30
Marginulina (3 Arten)	1
Frondicularia seminuda	20
Spirolina (1 Art) } *Cristellaria* (5 Arten) }	4
Robulina (18 Arten)	10
Nonionina bulloides var.	15
— *affinis* } — *placenta* }	12
— andere Arten	2
Rotalina Girardana	50
— *Ungeriana* var. } — *granosa* }	200
— *umbonata*	6
— *bulimoides*	20
— *Partschiana* var.	2
— die übrigen 4 Arten	3
Globigerina, Bulimina	4
Uvigerina gracilis	60
Gaudryina siphonella	120
Chilostomella (2 Arten)	9
Globulina (7 Arten)	15
Guttulina semiplana	12
— die übrigen 9 Arten	8
Polymorphina (3 Arten)	4
Bolivina Beyrichi	20
Textularia lacera	90
— *attenuata*	90

		relative Individuenzahl
Spiroloculina (1 Art) *Biloculina* (3 Arten)	. . . .	1
Triloculina (5 Arten)	. . . .	3
Quinqueloculina (5 Arten)	. . . . . .	4
Sphaeroidina variabilis	. . . .	80

Die am häufigsten vorkommenden und für die Hermsdorfer Schichten am meisten bezeichnenden Arten sind folgende:

Dentalina emaciata.
— *obliquistriata.*
— *consobrina.*
Frondicularia seminuda.
Nonionina bulloides var.
Rotalina Girardana.
— *Ungeriana* var.
— *granosa.*
Rotalina bulimoides.
Uvigerina gracilis.
Gaudryina siphonella.
Guttulina semiplana.
Bolivina Beyrichi.
Textularia lacera.
— *attenuata.*
Sphaeroidina variabilis.

Von allen diesen Arten ist nur eine, die veränderliche *Dentalina consobrina*, von einer Form des Wiener Beckens nicht zu unterscheiden.

Diejenigen der von Reuss von Hermsdorf angegebenen Arten, welche uns daselbst nicht wieder vorgekommen sind, sind folgende: *Marginulina tumida, Cristellaria galeata, Robulina galeata, Robulina umbonata, Globulina gibba, Globulina aequalis, Polymorphina dilatata, Biloculina turgida.*

Beschreibung der Arten.

I. Monostegia d'Orb.

A. Ovulinida (Lagynida Schultze).

Ovulina (Oolina) d'Orb.

1. *O. elegantissima* n. sp. (Taf. XII. Fig. 1.)

Kugelförmig, oben in eine breite Spitze verengert, gerippt. Die Rippen sind von gleicher Stärke, scharf und mit gleichen Zwischenräumen, 12 bis 14 an der Zahl. Dieselben beginnen sämmtlich in einer kleinen kreisförmigen Abplattung des unteren

Endes und laufen in gerader Richtung und gleicher Stärke über die Seiten; an der Basis des Schnabels verschwinden sie abwechselnd bis auf 6, welche in gleichen Abständen von einander stehen. Die 6 übrigbleibenden Rippen vereinigen sich, den Schnabel bildend, zu einem Ringe, in dessen Mitte sich die runde Oeffnung befindet.

Grösse: 0,22 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

2. *O. lacryma* n. sp. (Taf. XII. Fig. 2.)

Eiförmig, nach oben in einen engen spitzen Schnabel verlängert. Die Basis ist von ihrem Mittelpunkt aus fein radial gestreift. Die Streifen sind zahlreich, 20 bis 30, nicht ganz regelmässig und durch Einschiebung sich vermehrend. Die Streifung reicht bis zu etwa einem Drittel der Höhe hinauf. Der übrige Theil der Schale, den feingestreiften Schnabel ausgenommen, ist glatt.

Grösse: 0,36 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

3. *O. tenuis* n. sp. (Taf. XII. Fig. 3, 3*.)

Länglich oval oder fast walzenförmig, nach unten wenig verlängert oder kurz abgestutzt, nach oben in einen langen spitzen Schnabel verengert. An der Basis befinden sich 5 bis 7 sternförmig gestellte Leisten, die sich zum Theil über die Seiten gerade fortsetzen, theils beim Uebergang in dieselbe endigen. Der übrige Theil der Schale mit Einschluss des Schnabels ist glatt. Die Leisten sind bei manchen Exemplaren stärker und länger, bei anderen sehr verkürzt oder fast ganz fehlend.

Länge: 0,36 bis 0,45 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Fissurina Reuss.

Die von Hermsdorf bekannte *F. alata* Reuss (geol. Zeitschr. III. p. 58 Taf. III. Fig. 1) fand sich in ziemlich zahlreichen Exemplaren, und zugleich mit ihr eine zweite Art derselben Gattung.

2. *F. globosa* n. sp. (Taf. XII. Fig. 4.)

Gehäuse kurz eiförmig, fast kreisrund, oben wenig verschmälert, unten gerundet oder mit einer schwachen hervorsprin-

genden Ecke versehen; schwach zusammengedrückt; der Rand an den Seiten und unten gerundet und ohne Saum. Die Oberfläche ist glatt. Die lineare Mündung ist im Verhältniss zu der Mündung der übrigen bekannten Arten lang und befindet sich in dem oberen zugeschärften Theile des Randes.

Grösse: 0,16 bis 0,25 mm.

Selten bei Hermsdorf.

B. Cornuspirida M. Schultze.

Cornuspira Schultze (Organismus der Polythalamien 1854 p. 40).

1. *C. Reussi* n. sp.

? *Operculina* sp. Reuss geol. Zeitschr. III. p. 73.

Schale spiral aufgerollt in einer Ebene; von beiden Seiten gleich. Zahlreiche niedrige, einander nur am Rücken umfassende Umgänge. Rücken mässig gewölbt; das Gewinde von beiden Seiten etwas concav. Mündung halbkreisförmig, weit. Schale glatt, an einzelnen Stellen mit schwachen Anwachsstreifen und Querrunzeln.

Grösse: 2,4 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Valvatina nov. gen.

Schale kalkig, spiral aufgerollt, aus einer einzigen ungetheilten Höhlung bestehend. Das Gewinde ist ungleichseitig, nur auf einer Seite sichtbar und hier in einer Ebene liegend. Die andere Seite ist ganz durch die letzte Windung bedeckt und genabelt.

Diese Gattung schliesst sich der Cornuspira M. Schultze zunächst an und hat in der Bildung des Gehäuses die grösste Verwandtschaft mit der Ordnung der Gasteropoden. Die Trennung dieser mikroskopischen Formen von jener Ordnung und ihre Vereinigung mit den Rhizopoden vermögen wir bei dem nur fossilen Vorkommen derselben und der Unkenntniss ihrer ehemaligen Bewohner nur durch die Analogie mit der neuen, lebend beobachteten Schultze'schen Gattung, sowie durch das gesellschaftliche Zusammenvorkommen und die Uebereinstimmung

der Dimensionen mit den Formen der reichen Hermsdorfer Foraminiferenfauna zu rechtfertigen*).

1. *V. umbilicata* n. sp. (Taf. XII. Fig. 5.)

Gehäuse schneckenartig, spiral aufgerollt; das Gewinde nur auf einer Seite sichtbar, in einer Ebene liegend; mit 2 bis 3 einander berührenden, gleichmässig gewölbten und durch vertiefte Nähte getrennten Umgängen. Die Unterseite ist ganz vom letzten Umgang eingenommen; stark gewölbt und fast halbkugelförmig; tief und offen genabelt. Die grosse Mündung ist länglich, über zweimal so hoch als breit; der Aussenrand derselben bildet einen gleichmässig gewölbten Bogen; der innere oder Spindelrand besteht oberwärts aus einem concaven Bogen; unten am Nabel dagegen ist er geradlinig und senkrecht zur Ebene des flachen Gewindes. Der Mündungsrand ist scharf, die Schale glatt, dünn und zerbrechlich, ähnlich der Schale von Chilostomella.

Das Verhältniss des Durchmessers zur Höhe ist = 10 : 8.

Durchmesser: 0,39 bis 0,69 mm.

Selten bei Hermsdorf.

II. Stichostegia d'Orb.

Glandulina d'Orb.

Aus dem Genus Glandulina führt Reuss eine Art als *G. laevigata* d'Orb. auf, jedoch mit dem Zusatz, dass dieselbe etwas breiter als die d'Orbigny'sche Abbildung sei. Unter den zahlreichen Exemplaren aus der Gattung Glandulina, die uns von Hermsdorf vorliegen, befinden sich nur wenige, die mit der d'Orbigny'schen Form nahe übereinstimmen.

Wir unterscheiden folgende 3 Arten dieser Gattung aus dem Septarienthon jener Lokalität, sämmtlich mit glatter glänzender Schale.

---

*) Man könnte übrigens diese Gattung mit demselben Rechte der Pteropoden-Gattung Spirialis Soul. einverleiben, da zwischen *Valvatina umbilicata* und dem Gehäuse von *Spirialis ventricosa* Soul. (Rang et Souleyet, Histoire nat. des moll. Ptéropodes. Paris 1852. tab. 14. f. 13—18.) (*Atlanta Rangii* ? d'Orb. Voy. p. 176. pl. 12. f. 25—28) eine nicht unbedeutende Analogie stattfindet.

1. *G. inflata* n. sp. (Taf. XII. Fig. 6, 7.)

Eine sehr dick-eiförmige, aufgeblasene Form; oben und unten gleichmässig mit einem Winkel von 80 bis 85 Grad zugespitzt. Die letzte Kammer nimmt etwa $\frac{3}{4}$ der ganzen Höhe ein, die vorletzte über die Hälfte des Restes. Im unteren Ende bemerkt man noch 2 bis 3 schnell an Grösse abnehmende Kammern. Die Nähte sind flach. Das Verhältniss der Höhe zur Dicke ist = 100 : 65 bis 100 : 70. Die Mündung befindet sich in der Spitze eines kleinen, kurzen, stumpf-kegelförmigen Hügels und ist von zahlreichen (oft bis 20) Strahlen umgeben. Bei einigen sehr wohl erhaltenen jüngeren Exemplaren ist der Strahlenkegel der Mündung an der Spitze geschlossen und der innere Raum des Gehäuses ist dann von Thonausfüllung frei geblieben.

Grösse: 0,5 bis 0,95 mm.

Nicht selten bei Hermsdorf.

G. inflata n. hält die Mitte zwischen *G. laevigata* d'Orb. und *G. rotundata* Reuss (Neue Foram. p. 2. tab. I. fig. 2); die letztere wird nur halb so gross, ist unten gerundet und ihre letzte Kammer ist von noch überwiegenderer Grösse gegen die übrigen Kammern.

2. *G. laevigata* d'Orb.? (Taf. XII. Fig. 8.)

G. laevigata d'Orb. Reuss in geol. Zeitschr. III. p. 58.
D'Orbigny Foraminif. foss. du bass. tert. de Vienne p. 29. t. 1. f. 4, 5.

Eiförmig, in der Mitte aufgeblasen, oben und unten gleichmässig mit einem Winkel von 70 bis 75 Grad zugespitzt. Die letzte Kammer nimmt etwa $\frac{2}{3}$ der ganzen Höhe ein, die vorletzte die Hälfte des Restes oder etwas weniger; im unteren Ende bemerkt man noch 2 bis 3, schnell an Grösse abnehmende Kammern. Die Nähte sind flach. Das Verhältniss der Höhe zur Dicke des Gehäuses ist ungefähr = 100 : 60. Die Mündung ist mit einem Strahlenkegel versehen, der indessen meist weniger zahlreiche Strahlen trägt als bei *G. inflata*. Bei älteren Exemplaren ist zuweilen der Strahlenkegel nicht mehr vorhanden und statt seiner eine grosse runde Oeffnung bemerkbar (Fig. 8 b.).

Grösse: 0,6 bis 0,9 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Ob die vorstehende Form wirklich mit der d'Orbigny'schen Art identisch ist oder nicht, ist noch durch die Vergleichung einer hinreichenden Zahl von Exemplaren der typischen Form

zu ermitteln, die uns leider jetzt nicht zu Gebote stehen. Es ist aber die genaue Vergleichung eines ausgedehnteren Materials zum vorstehenden Zweck um so nothwendiger, weil bei derartigen glatten und schwierig zu charakterisirenden Formen nur zu leicht die Annahme der Identität unterzulaufen pflegt, und die Formationen, welche dieselben geliefert haben, einander dadurch näher gerückt werden, als sie in der That zu einander stehen.

Die Unterschiede, welche zwischen der Hermsdorfer und der bei D'ORBIGNY abgebildeten Wiener Form zu bestehen scheinen, liegen darin, dass bei der letzteren die Dicke geringer ist, und ihre beiden Enden feiner zugespitzt und etwas ausgeschweift sind, während die Zuspitzungen bei der ersteren einen stumpfwinkligen ebenen Kegel bilden. Ferner ist die absolute Grösse der Hermsdorfer Form weit bedeutender, als die der Wiener, welche nur ein Drittel Millimeter misst.

3. *G. elongata* n. sp. (Taf. XII. Fig. 9.)

Diese Art ist gestreckter, als die vorigen, in der Mitte fast walzenförmig, oben und unten gleichmässig stumpf und kurz zugespitzt. Die letzte Kammer nimmt $\frac{3}{5}$ bis $\frac{2}{3}$ der ganzen Höhe ein, die vorletzte mehr als die Hälfte des Restes. Vier Kammern. Nähte flach. Das Verhältniss der Höhe zur Dicke ist = 100 : 50. Die Mündung befindet sich im oberen schwach verdünnten Ende der letzten Kammer und ist strahlenlos.

Grösse: 0,55 bis 1,2 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Diese sehr constante Form ist der *G. ovula* D'ORB. (l. c. tab. 1. f. 6, 7) etwas ähnlich, aber durch ihre weit dickere und stumpfe untere Hälfte leicht zu unterscheiden.

Nodosaria D'ORB.

1. *N. Ewaldi* REUSS. (Taf. XII. Fig. 10.)

REUSS geol. Zeitschr. III. p. 58. t. 3. f. 2.

Von dieser Art liegt ausser zahlreichen Bruchstücken ein wohlerhaltenes unteres Ende vor, an welchem man 8 Kammern zählt. Die erste Kammer ist kugelrund, ohne Spitze und dicker als die zweite, welche eine umgekehrt-konische Gestalt hat. Die geringste Dicke ist an der Verbindungsnaht der zweiten und

dritten Kammer. Von der letzteren an nehmen die Kammern regelmässig an Länge und Dicke zu.

2. *N. conspurcata* Reuss (l. c. p. 53. t. 3. f. 3.)

Häufig gefunden.

3. *N. Mariae* d'Orb.? (Taf. XII. Fig. 11.)

D'Orbigny Foram. de Vienne p. 33. t. 1. f. 15, 16.

Gehäuse mit wenigen verlängert eiförmigen Kammern, von kreisförmigem Querschnitt, welche nach den Verbindungsnähten hin stark verdünnt sind, ohne scharf abgesetzt zu sein. Schale glatt. Mündung an der Zuspitzung der letzten Kammer.

Grösse: 0,7 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

4. *N. soluta* n. sp. (Taf. XII. Fig. 12.)

Gehäuse gerade. Wenige (bis 4) fast kugelrunde Kammern, die einander vollkommen ähnlich sind und schnell an Grösse zunehmen. Nähte stark eingeschnürt, gleichartig. Das untere Ende (erste Kammer) ist ohne Centralspitze, höchstens etwas eckig. Mündung in der stumpfen Verlängerung der letzten Kammer. Mündungsspitze schwach gestreift. Schale glatt, glasartig, oft noch durchsichtig und farblos.

Länge: 2 bis 2,3 mm.

Selten bei Hermsdorf.

In der Form der Kammern ist diese Art der *Dentalina soluta* Reuss sehr ähnlich; diese unterscheidet sich aber leicht durch Krümmung, Ungleichheit der Verengerungen zwischen den ersten Kammern und halb so grosse Dimensionen.

Dentalina d'Orb.

1. *D. soluta* Reuss (l. c. III. p. 60. t. 3. f. 4).

Die meist aus drei Kammern bestehenden Individuen haben ungleiche Einschnürungen; die unterste Einschnürung ist nur halb so eng und weit kürzer als die folgenden. Die erste Kammer ist etwas dicker als die zweite. Schale glatt, gelbbraun.

Die Form der Kammern ist ähnlich wie bei *Nodosaria soluta* nob.; doch sind die Kammern bei dieser weit regelmässiger und durch gleichartige Einschnürungen von einander getrennt, und doppelt so gross als bei *Dentalina soluta*.

2. *D. Buchi* Reuss (l. c. p. 60. t. 3. f. 6).

D. Philippii Reuss (l. c. p. 60. t. 3. f. 5) Jugendzustand.

Das grösste und vollständigste Exemplar, welches von dieser Art aufgefunden wurde, zählt bei 5,33 mm. Länge 9 Kammern, ist also die längste aller bei Hermsdorf aufgefundenen Foraminiferen. Ein zweites Exemplar misst bei 8 Kammern 4,36 mm. Das Wachsthum in die Dicke ist sehr allmälig, aber doch meistens etwas stärker als bei der Reuss'schen Figur. Die Streifung der Einschnürungen ist oft sehr schwach und fehlt mitunter zwischen den letzten Kammern gänzlich.

Zu *D. Buchi* gehört *D. Philippii* Reuss als Jugendform. Wir fanden unverletzte Exemplare davon mit 2, 3, 4 Kammern, die manchen kleinen Unregelmässigkeiten unterworfen sind, aber in keiner wesentlichen Eigenschaft von den Anfängen der *D. Buchi* abweichen.

3. *D. dispar* Reuss (l. c. p. 61. t. 3. f. 7).

4. *D. consobrina* d'Orb. (Taf. XIII. Fig. 1 bis 4.)

D'Orbigny For. Vien. p. 46, 47., t. 2. f. 1—3. — Reuss l. c. p. 61.

Kammern eiförmig, länglich, durch stark vertiefte Nähte von einander getrennt, ungleich; die unterste kurzeiförmig mit einer feinen kurzen centralen Endspitze. Die zweite und dritte Kammer sind dünner als die erste, meist etwas kürzer und fast cylindrisch; die folgenden sind eiförmig oder länglich-eiförmig. Mündungsende stumpf, ohne Strahlen.

Grösse: bis 2,8 mm.

Ziemlich häufig bei Hermsdorf.

5. *D. acuticauda* Reuss (l. c. p. 62. t. 3. f. 8).

Die ausgewachsenen Individuen erreichen eine Grösse von 3,8 mm. und zählen bis 18 Kammern. An den Nähten der letzten Kammer ist zuweilen eine schwache Streifung bemerkbar.

6. *D. elegans* d'Orb. (Taf. XIII. Fig. 6.)

D'Orbigny For. Vien. p. 45. tab. 1. f. 52–56. — Reuss l. c. p. 63.

Kammern einander ähnlich, eiförmig, durch vertiefte glatte Nähte von einander getrennt. Die Exemplare sind meist fragmentarisch und ziemlich selten.

7. *D. emaciata* Reuss (l. c. p. 63. t. 3. f. 9).

Diese Art wurde in grosser Zahl der Exemplare bei Hermsdorf wiedergefunden. Das grösste vorgekommene Individuum misst bei einer Anzahl von 13 Kammern 4,1 mm. in der Länge.

8. *D. obliquestriata* Reuss (l. c. p. 63. t. 3. f. 11, 12).

Diese Art, welche bis zu 3,4 mm. Länge anwächst und bis 12 Kammern zählt, ist von einer sehr grossen Veränderlichkeit. Die Kammern sind bald kurz-, bald lang-eiförmig. Die Streifung der Nähte bald kürzer, bald länger; mehr oder weniger deutlich; oft fast verschwindend. Die Anfangskammer trägt in seltenen Fällen zwei Spitzen.

9. *D. pungens* Reuss (l. c. p. 64. t. 3. f. 13).

10. *D. spinescens* Reuss var. (Taf. XIII. Fig. 5.)
Reuss l. c. p. 62. tab. 3. f. 10.

Es finden sich zuweilen Varietäten der *D. spinescens*, welche sich durch stärker gewölbte Kammern und zahlreichere Höcker der *D. Adolphina* d'Orb. nähern, aber doch durch die weit geringeren Dimensionen noch hinreichend von ihr verschieden sind.

11. *D. pauperata* d'Orb.? (Taf. XIII. Fig. 7.)
D'Orbigny l. c. p. 46. tab. 1. f. 57, 58.

Gehäuse verlängert, gebogen, schlank, nach unten allmälig sich verdünnend. Meist 8 Kammern, von denen die unteren durch lineare, ebene, die oberen durch vertiefte, glatte Nähte getrennt sind. Die Kammern sind kurz, meist nicht länger als breit (die zweite oft sehr verkürzt, die übrigen so lang als breit). Die gerundete Anfangskammer ist mit einer feinen, oft ziemlich langen Centralspitze versehen. Die letzte Kammer ist in eine Spitze ausgezogen, in der sich die Oeffnung befindet.
Grösse bis 2,2 mm.
Sehr selten bei Hermsdorf.

12. *D. Verneuili* d'Orb.? (Taf. XIII. Fig. 8.)
D'Orbigny l. c. p. 48. tab. 2. f. 7, 8.

Gehäuse dick, nach unten gleichmässig zu einer feinen Spitze verdünnt. Kammern zahlreich (14), meist kürzer als breit, durch lineare, ebene Nähte verbunden. Von der zwölften Kammer an,

nach der Mündung zu nimmt die Dicke wieder ab. Das Mündungsende selbst war an keinem der beobachteten Exemplare unverletzt. Schale glatt, braun.

Länge: 2,25 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

13. *D. acuticosta* Reuss. (Taf. XIII. Fig. 9.)

Reuss Neue Foram. p. 4. tab. 1. f. 11.

Kammern eiförmig, durch vertiefte Nähte getrennt. Einfache (8 bis 9) scharfe Längsrippen laufen in gerader Richtung und gleichbleibender Stärke über das Gehäuse und sind durch mehrfach breitere ebene Zwischenräume von einander getrennt.

Sehr selten bei Hermsdorf.

14. *D. bifurcata* d'Orb. (Taf. XIII. Fig. 10, 11.)

D'Orbigny For. Vien. p. 56. tab. 2. f. 38, 39. — Reuss N. For. p. 3. tab. 1. f. 10.

Gehäuse schlank, wenig gebogen, nach unten sich allmälig verschmälernd. Kammern zahlreich, die untere kürzer, die obere wenig länger als breit. Die erste Kammer ist mit einer Stachelspitze versehen. Das ganze Gehäuse ist dicht mit Längsrippen bedeckt, die bald eine gerade, bald eine schiefe Richtung haben, und bei denen häufige dichotome Theilungen vorkommen. Zuweilen sind die Rippen etwas mehr gerade und dann auf der Mitte der Kammern angeschwollen. Die Nähte der Kammern sind im unteren Theil des Gehäuses flach und kaum zu erkennen, im oberen dagegen vertieft.

Grösse: 2 bis 2,5 mm.

Stellenweise nicht selten bei Hermsdorf, aber in der Regel fragmentarisch erhalten.

15. *D. multilineata* n. sp. (Taf. XIII. Fig. 12.)

Gehäuse gekrümmt. Kammern so lang als breit oder etwas länger, gleichmässig schwach gewölbt und durch vertiefte Nähte gesondert. Das ganze Gehäuse ist von zahlreichen (15) einfachen Leisten dicht bedeckt. Dieselben sind gerade oder wenig schief gebogen. Ist bis jetzt nur als Fragment gefunden worden.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Marginulina d'Orb.

1. *M. tumida* Reuss (geol. Zeitschr. III. p. 64. t. 3. f. 14.)

2. *M. pediformis* n. sp. (Taf. XIII. Fig. 13.)

Gehäuse länglich, dick, nach unten verschmälert. Das untere Ende umgebogen, das obere kurz zugespitzt. Sechs stark gewölbte kuglige Kammern; die 2 ersten klein, die übrigen an Grösse regelmässig zunehmend. Nähte vertieft. Die fast centrische Mündung in der Hervorragung der letzten Kammer ist mit einem sehr feinen Strahlenkranze umgeben.

Grösse: 1 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Diese Art ist der *M. pedum* d'Orb. (l. c. tab. 3. f. 13, 14) und *M. similis* d'Orb. (l. c. tab. 3. f. 15, 16) ähnlich und steht der Form nach zwischen beiden. Von der ersteren unterscheidet sie sich durch die Kleinheit der ersten und das schnelle Wachsthum der übrigen Kammern; von der zweiten durch stärkere Wölbung der Kammern und stärkere Krümmung des unteren Endes.

3. *M. tenuis* n. sp. (Taf. XIII. Fig. 14.)

Gehäuse lang, dünn, von gleichbleibender Stärke und rundem Querschnitt, gleichmässig krumm gebogen, unten stumpf, oben zu einer stumpfen Spitze verschmälert. Die Kammern sind sehr zahlreich (11), im unteren Theil kurz und schief über einander gestellt; gegen das obere Ende hin sind sie dagegen länglich-eiförmig und fast gerade. Die Nähte sind im unteren Theil flach, im oberen etwas eingeschnürt. Mündung am Ende der letzten Kammer excentrisch, ohne Strahlen.

Grösse: 1,36 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Frondicularia Defr.

1. *F. seminuda* Reuss (l. c. p. 65. t. 3. f. 15, 16).

III. Helicostegia d'Orb.

A. Nautiloidea d'Orb.

Spirolina Lamk.

1. *Sp. Humboldti* Reuss (l. c. p. 65. t. 3. f. 16, 17).

Von dieser Art fand sich eine grössere Varietät, deren gerade Kammern so breit sind als der Scheibendurchmesser des kleinen Gewindes.

Cristellaria Lamk.

1. *C. galeata* Reuss (l. c. p. 66. t. 4. f. 20).

2. *C. tetraedra* n. sp. (Taf. XIII. Fig. 15.)

Gestalt kurz und verdickt, die vordere Seite sehr breit, in der Mitte sehr hervorragend quer-gewölbt. Die Seiten flach, nach dem kantigen Rücken hin stark convergirend. Die 6 Kammern sind schmal, gerade, schief übereinander gesetzt, gar nicht involut und sämmtlich von vorn sichtbar. Nähte flach, aber deutlich erkennbar. Die Mündung befindet sich auf einer kleinen Hervorragung der breiten letzten Kammer und ist von wenigen Strahlen umgeben. Schale glatt.

Länge: 0,8 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Diese Art ist der *C. arcuata* d'Orb. (l. c. t. 3. f. 34—36) aus dem Wiener Becken verwandt, unterscheidet sich aber von ihr durch grössere Breite und die *nicht* vorwärts gekrümmten Anfangskammern.

3. *C. convergens* n. sp. (Taf. XIII. Fig. 16, 17.)

Oval bis länglich, etwas zusammengedrückt, anfangs involut, die letzten Kammern aber frei aufgesetzt. Kammern breit, 5 bis 7, wovon die 5 ersten den involuten Theil des Gehäuses bilden. Die Seiten sind stark gewölbt, und zwar am stärksten in der Mitte des involuten Anfangs, und von hier gegen das obere Ende hin convergirend. Rücken stumpf. Die Nähte sind durch feine, meist schwer erkennbare Linien angedeutet; sie sind schwach gebogen oder fast gerade. Die Mündung ist strahlenlos und befindet sich in der Spitze der allmälig verdünnten letzten Kammer.

Länge: 0,5 bis 0,6 mm.

Selten bei Hermsdorf.

4. *C. elliptica* n. sp. (Taf. XIII. Fig. 18.)

Oval, zusammengedrückt, am Rande kantig, aber ohne Zuschärfung; 6 bis 7 breite Kammern, von denen die meisten dem involuten unteren Theil des Gehäuses angehören, und nur die letzte frei aufgesetzt ist. Die Aufrollung der Kammern weicht von der gewöhnlichen spiralen Anordnung um einen Punkt oder Kreis wesentlich ab und scheint einer elliptisch-spiralen Anordnung zu folgen, deren Längenaxe mit der Längsrichtung des Gehäuses gleichläuft, und an deren Seiten sich die erste und fünfte, zweite und vierte Kammer gegenüberstehen, während die der kurzen Axe entsprechende dritte Kammer nicht bis zur Mitte der Höhe hinaufreicht.

Diese Art ist im Aeusseren der vorigen sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von ihr durch die immer deutlichen flachen Nähte und stärker zusammengedrückte Gestalt.

Länge: 0,5 mm.

Selten bei Hermsdorf.

5. *C. excisa* n. sp. (Taf. XIII. Fig. 19, 20.)

Halbkreisförmig, unten gerundet, zusammengedrückt, mit scharfkantigem Rücken, ohne Kiel oder schwach gekielt. Sieben bis acht breite, ziemlich gerade Kammern. Die Nähte sind flach, linienförmig; vor denselben befinden sich bei den letzten Kammern mancher Exemplare schwache, gegen den Rücken hin mit den Nahtlinien convergirende Rinnen; bei andern Individuen sind die Nähte ganz glatt und ohne sie begleitende Rinnen. Die früheren Nähte sind oft sehr undeutlich. Die grosse Embryonalkammer bleibt stets unbedeckt. Die runde Oeffnung befindet sich an der oberen Ecke der letzten Kammer und ist von Strahlen umgeben. Die letzte Kammer ist, von vorn betrachtet, dem halben Querschnitt einer Linse gleich, aber am Grunde meist ausgeschnitten (entweder zu beiden Seiten, wo dann die Ausschnitte die Form eines Quadranten annehmen, Fig. 19, oder auch mit einem die ganze Breite einnehmenden Ausschnitt), so dass in dem Ausschnitt ein Theil der Vorderfläche der vorhergehenden Kammer sichtbar ist. Die Vorderfläche der letzten Kammer ist nur parallel mit der Centralaxe schwach gewölbt, im Uebrigen flach.

Länge: 1,6 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

6. *C. maxima* n. sp.

Eiförmig, unten gerundet, sehr stark zusammengedrückt; Rücken scharfkantig, nur im Anfang mit schwachem Kiel. Zehn schmale, gebogene, vollkommen spiral geordnete Kammern, deren deutliche Nähte sämmtlich stark eingedrückt sind. In der Mitte mit einer kleinen etwas gewölbten Nabelscheibe. Die Mundfläche der letzten Kammer ist lanzettförmig, eben. Die runde gestrahlte Oeffnung befindet sich in der Spitze.

Grösse: 3,4 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Diese grosse Art ist der *Robulina angustimargo* in Gestalt sehr ähnlich und schliesst sich durch ihre vollkommen spirale Aufrollung sogar der Gattung Robulina nahe an, während ihre Oeffnung wie bei der echten Cristellaria gebildet ist. Umgekehrt bildet *Robulina angustimargo* durch die Anordnung der letzten Kammern im Alter einen Uebergang zu Cristellaria, während ihre Oeffnung die einer Robulina ist.

Es finden überhaupt zahlreiche Uebergänge zwischen den Formen beider Gattungen statt, und es st bei manchen Formen schwer zu sagen, ob sie der einen oder der anderen Gattung angehören; dennoch ist bei der grossen Menge der Arten eine Aufrechterhaltung beider Gattungen nothwendig.

Von den Uebergangsformen rechne ich alle diejenigen zu Cristellaria, welche bei einer dieser Gattung entsprechenden Gestalt der Oeffnung nicht involut sind, wenn sie auch sonst vollkommen spiral gebildet sind; ferner diejenigen Formen, bei denen man bei der Ansicht von vorn ausser der Mundfläche der letzten Kammer auch noch einen Theil der vorhergehenden sieht. Formen mit der Oeffnung der Gattung Robulina stelle ich auch bei unvollkommener Spirale zu dieser Gattung, ferner auch diejenigen Formen mit Cristellarien-Oeffnung, welche bei vollkommener Spirale auch involut sind.

Robulina d'Orb.

Die Unterscheidung der Arten dieser Gattung aus dem Septarienthon von Hermsdorf ist mit mehreren Schwierigkeiten verknüpft, welche einestheils in der ausserordentlichen Mannichfaltigkeit der Arten, welche aber sämmtlich nur selten gefunden werden, anderntheils in der Verschiedenheit der Gestalten liegen,

welche manchen Arten während verschiedener Stadien ihres Alters eigen sind. Die verschiedenen Altersstufen einer Art sind selbst gewöhnlich von gleicher Seltenheit, so dass es nur in wenigen Fällen gelingt, vollständige Reihen zusammengehöriger und durch Wachsthum in einander übergehender Formen zusammenzufinden. Die Jugendformen und die Form der ältesten Exemplare einer und derselben Art sind aber oft so verschieden von einander, dass es, ohne Zwischenformen in Vergleichung zu ziehen, nicht möglich ist, ihre Zusammengehörigkeit zu erkennen. Berücksichtigt man ferner, dass auch Individuen von gleicher Art und gleichem Alter oftmals nicht unbedeutend variiren und sowohl in Form als in Grösse von einander abweichen, so erhält man einen Begriff von der an Verwirrung grenzenden Mannichfaltigkeit, welche in den Formverschiedenheiten der zahlreichen Individuen der Gattung Robulina, die bei Hermsdorf vorkommen, in der That herrscht, und von den Schwierigkeiten, mit denen die Begrenzung der Species verbunden ist.

Die von Reuss gegebenen Diagnosen von 10 verschiedenen Formen der Gattung Robulina von Hermsdorf gehören allerdings eben so vielen verschiedenen Arten an; die meisten bezeichnen aber nur einzelne Individuen oder gewisse Altersstufen dieser Arten, während sie auf andere Individuen oder Altersstufen derselben nicht bezogen werden können.

Nicht alle Arten der Gattung sind indessen so vielgestaltig; es giebt Arten, welche während ihrer ganzen Lebensdauer fast die nämliche Form des Gehäuses beibehalten, während andere dieselbe sehr verändern. Die am meisten im Wachsthum veränderliche Art ist *R. deformis* Reuss, eine wahrhaft protëische Form, von der eine sehr vollständige Entwickelungsreihe beobachtet wurde.

Unter den Charakteren und Merkmalen der verschiedenen Arten, welche in der Form, relativen Grösse und Zahl der einzelnen Theile bestehen und welche bei der Beschreibung der Species zusammenzufassen sind, ist es oft sehr schwierig, das Wesentliche vom Unwesentlichen zu unterscheiden, da manche Merkmale bei einer Art constant bleiben, während sie bei anderen in verschiedenen Lebensperioden verschieden ausgebildet erscheinen oder zuweilen ganz vermisst werden.

Die Zahl der Kammern im letzten Umgang bleibt selten constant; gewöhnlich nimmt sie im Alter zu. Die Form der

einzelnen Kammern bietet in der Regel ein sehr sicheres Merkmal; nur im frühesten Jugendzustand findet man gewöhnlich Verschiedenheiten von der späteren Form. Die Anordnung der Kammern ist nicht immer regelmässig centrisch, und es finden sich häufig im Jugendzustande Abweichungen davon, selten auch wiederum im spätesten Alter. Das Vorhandensein einer Nabelscheibe bietet fast stets ein gutes Merkmal der Arten; jedoch ist zu bemerken, dass sie erst nach Vollendung des ersten Umgangs als solche vorhanden ist, da sie nur durch die unbedeckt bleibenden Aussenseiten der Embryonalkammer gebildet wird, deren später bedeckt werdender Rand in der Jugend noch frei liegt. Der Verlauf der Nähte, welche radial zum Centrum oder tangential zur Nabelscheibe gestellt sind, bleibt stets constant bei einer und derselben Art. Erhabenheit und Vertiefung der Nähte wechseln meist sehr in ihrer Grösse während verschiedener Altersstufen und an verschiedenen Theilen des Gehäuses ab; ebenso ist der häufig vorkommende Kiel des Rückens bei manchen Arten grossen Schwankungen unterworfen. Die Strahlen der Mündung sind im Allgemeinen ein unsicheres Merkmal; bei vielen Arten sind sie an den früheren Kammern bald sichtbar, bald nicht sichtbar; zuweilen erscheinen sie auch an einem und demselben Exemplar an einigen Kammern, während sie bei den folgenden fehlen und sodann von Neuem erscheinen.

Nicht selten und zwar im Verhältniss viel häufiger, als es bei anderen Gattungen der Fall ist, beobachtet man bei Robulina Missbildungen und monströse Formen des Gehäuses. Am häufigsten darunter ist die unsymmetrische Ausbildung der beiden Seiten, von denen die eine weit stärker als die andere gewölbt ist, und wodurch auch die Mundfläche und Mündungsspalte eine schiefe Stellung erhalten hat (Taf. XV. Fig. 5 b, 9 b). Eine andere Art der Missgestaltung liess sich bei einem Exemplar der *R. integra* nob. beobachten. Die Kammern bildeten hier nicht eine regelmässige spiralige Aufrollung, sondern eine zweiarmige gebrochene Curve, etwa wie bei Hamites oder Scaphites. —

Auf den die Gattung Robulina betreffenden beiden Tafeln XIV. und XV. ist für alle Figuren (mit Ausnahme von Taf. XV. Fig. 1 und 17) der nämliche Maassstab von 25facher Vergrösserung durchgeführt worden.

1. *R. galeata* Reuss (geol. Zeitschr. III. p. 67. t. 4. f. 21).

2. *R. angustimargo* Reuss. (Taf. XIV. Fig. 6, 7.)

Reuss l. c. p. 67. t. 4. f. 22.

Fast kreisförmig bis oval, stark zusammengedrückt, mit schwach gekieltem Rücken, ohne oder mit einer kleinen vertieften und mit erhabenem Rande versehenen Nabelscheibe. Die flachen (7 bis 11) Kammern sind schmal und stark gebogen; sie sind regelmässig um das Centrum gestellt und sich diesem anschliessend; nur bei den ältesten Individuen sind die beiden letzten Kammern schief aufwärts nach vorn aufgesetzt, ohne mit ihrem Grunde das Centrum zu berühren; ähnlich wie es bei den meisten Cristellarien schon im früheren Alterszustande vorkommt. Die Mundfläche der letzten Kammer ist schmal eiförmig, bis lanzettförmig, und wird im Alter schmäler. Sie ist stets vertieft und erhaben umrandet. Die Nähte sind sämmtlich mit gleichförmigen erhabenen Leisten versehen, zu deren Seiten die Kammern, besonders im Alter, furchenartig vertieft sind. Die Mündungsspalte ist dreieckig bis linear, oben mit Streifen versehen.

Grösse: 1 bis 1,6 mm.

Diese Art gleicht in ihrer vorderen Ansicht fast vollständig der *Cristellaria spinulosa* Reuss (geol. Zeitschr. IV. p. 17) von Görzig bei Köthen.

3. *R. Beyrichi* n. sp. (Taf. XIV. Fig. 8.)

Breit eiförmig, stark zusammengedrückt, schwach gekielt, mit einer verhältnissmässig sehr kleinen und undeutlichen Nabelscheibe. Die flachen Kammern (9) sind stark gebogen. Die Nähte sind leistenartig erhaben. Die Mundfläche der letzten Kammer ist schmal, ei-lanzettlich, seicht vertieft und erhaben umrandet. Die Mündung ist stark gestrahlt und bis in die Spitze des Gehäuses geöffnet. Die Kammern schliessen sich auch im Alter sämmtlich mit ihrer Basis dem Centrum oder der Nabelscheibe an; hierdurch, sowie durch die weniger starke Zusammendrückung der späteren Kammern und das Fehlen der Furchen neben den Nähten der letzteren unterscheidet sich *R. Beyrichi* von der vorhergehenden und ähnlichen Art *R. angustimargo*.

Grösse: 2,1 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Robulinae sp. (Taf. XIV. Fig. 9, 10.)

Zwei verschiedene Formen, von denen die erstere in einem einzelnen Exemplare, die zweite zu mehreren Malen aufgefunden wurde, und die als Jugendformen der beiden vorhergehenden Arten betrachtet werden können, wiewohl wir den Zusammenhang bei dem Mangel hinlänglicher Uebergangsstufen nicht haben mit Entschiedenheit nachweisen können.

a) Fig. 9. Hat keine Nabelscheibe, 6 gebogene ebene Kammern und einen schwach gekielten Rücken. Die drei letzten Nähte sind leistenartig erhaben, die früheren glatt. Die Mündungsfläche der letzten Kammer ist schmal oval, von einer saumartigen Ausbreitung bis auf einen schmalen Mittelstreifen bedeckt. Ueber der Mündung ist das Ende der letzten Kammer etwas übergekrümmt und mit Strahlen versehen.

Diese Form ist der *R. dimorpha* Reuss (geol. Zeitschr. III. p. 67. t. 4. f. 23) sehr ähnlich; nur sind die glatten und erhabenen Nähte gerade umgekehrt angeordnet. Grösse: 0,8 mm.

Wir betrachten diese zweifelhafte Form als eine Entwickelungsstufe der *R. Beyrichi*.

b) Fig. 10. Eine kleine, fast kreisrunde, stark linsenförmig zusammengedrückte Form mit scharfem Kiel. Die (6 bis 7) Kammern sind eben, schmal und stark gebogen. Die Nähte sind erhaben. Die Mundfläche der letzten Kammer ist klein, durch das hoch in sie hinaufragende gekielte Gewinde in zwei schmale Aeste zerlegt. Grösse: 0,4 mm.

Es ist diese nicht selten vorkommende Form sehr wahrscheinlich als Jugendform der *R. angustimargo* zu betrachten.

---

4. *R. dimorpha* Reuss (geol. Zeitschr. III. p. 67. t. 4. f. 23).

5. *R. declivis* n. sp. (Taf. XV. Fig. 11.)

Fast kreisrund, zusammengedrückt, in der Mitte am dicksten und von hier aus gleichmässig und gerade nach dem scharfen ungekielten Rande hin abfallend. Eine glatte, nicht sehr deutliche Nabelscheibe, welche vor der Mitte liegt und nach vorn schräg abfällt. Neun stark gebogene flache und schmale Kammern mit deutlichen flachen Nähten. Die ebene Mundfläche der letzten Kammer bildet ein gleichschenkliges Dreieck, dessen Basis durch das zu $\frac{1}{3}$ der Höhe hinaufragende Gewinde herzförmig ausgeschnitten ist. Die Oberfläche der Schale ist glänzend und

glatt. Die kleine Mündung ist mit Strahlen umgeben und liegt in der Spitze, wie bei der Gattung Cristellaria, von der sich *R. declivis* durch die vollkommene Aufrollung ihrer Kammern wieder entfernt.

Grösse: 1,3 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

6. *R. integra* n. sp. (Taf. XV. Fig. 12, 13.)

Oval bis fast kreisförmig, zusammengedrückt, in der Mitte flach, mit einer mehr oder weniger deutlichen kleinen Nabelscheibe; an den Seiten etwas gewölbt; Rücken ohne oder mit einem schmalen Kiel. Sieben bis neun flache oder (im Alter) etwas gewölbte Kammern, welche schwach gebogen und durch mehr oder weniger deutliche Nähte getrennt sind. Die Mundfläche der letzten Kammer ist flach, gleichschenklig-dreiseitig oder verkehrt herzförmig. Das darunter befindliche Gewinde ragt nicht in die Mundfläche hinauf, sondern ist durch eine gerade Linie oder einen schwach gekrümmten Bogen von ihr getrennt. Die meist strahlenlose Oeffnung ist eine schmale Spalte.

Grösse: 1 bis 1,5 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Taf. XV. Fig. 14 bis 16 sind drei jüngere Formen dargestellt, welche sich der vorhergehenden Art anreihen lassen. Sie sind ohne Nabelscheibe, da der erste Umgang noch nicht vollendet, und die Embryonalkammer am Rande noch unbedeckt ist. Die drei Formen differiren unter einander in der grösseren oder geringeren Wölbung, in der Schärfe des Rückens, so wie in der Zahl der Kammern, deren man bei Figur 14 acht, bei den beiden anderen, grösseren sechs zählt.

---

7. *R. umbonata* Reuss (l. c. p. 68. t. 4. f. 24.)

8. *R. nitidissima* Reuss (l. c. p. 68. t. 4. f. 25.)

Diese Art, bisher nur von Freienwalde bekannt, hat sich ganz übereinstimmend, nur etwas kleiner (0,7 mm.), auch bei Hermsdorf wiedergefunden.

9. *R. radiata* n. sp. (Taf. XV. Fig. 1.)

Fast kreisrund, stark zusammengedrückt, von einem scharfen Kiel umrandet, mit einer grossen und flachen Nabelscheibe.

Neun bis zehn schmale, stark gebogene Kammern mit deutlichen, oft als weisse Streifen erscheinenden Nähten, welche die weisse Nabelscheibe mit dem ebenfalls weissen Rande verbinden, während die Flächen der Kammern dunkel gefärbt sind. Die Mundfläche der letzten Kammer ist sehr kurz, durch das hoch hinaufragende Gewinde in zwei Arme gespalten, vertieft, erhaben umrandet.

Grösse: 0,6 bis 1,5 mm.

Selten bei Hermsdorf.

10. *R. inornata* d'Orb. (Taf. XV. Fig. 2, 3.)

D'Orbigny Foram. Vien. p. 102. t. 4. f. 25, 26.

Fast kreisförmig, zusammengedrückt, etwas gewölbt, mit scharfem Rande, ohne Kiel, mit einer grossen, gewölbten, nicht hervorspringenden Nabelscheibe. Fünf schräge Kammern mit deutlichen Nähten, welche tangential von dem Umkreise der Nabelscheibe abgehen. Die Mundfläche der letzten Kammer ist von dem, in sie hinaufragenden Gewinde in zwei schmale Zweige gespalten; sie ist eben und von einem erhabenen Rande umgeben, welcher sich vorn an der Nabelscheibe herabzieht. Die spaltenförmige Oeffnung ist bei den Hermsdorfer Exemplaren ohne Strahlen.

Grösse: 0,4 bis 0,7 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Wir haben diese Form mit der d'Orbigny'schen Art *R. inornata* vereinigt, obgleich bei jener 6 Kammern und eine gestrahlte Mündung vorhanden sind, weil beide Unterschiede innerhalb der Grenzen der nicht unbeträchtlichen Veränderlichkeit der Species liegen dürften. Ob indessen die Grundtypen beider Formen einander gleich, und folglich die Arten vollständig mit einander identisch sind, müssen wir für jetzt dahingestellt sein lassen.

11. *R. limbata* n. sp. (Taf. XV. Fig. 4, 5, 6.)

Der vorigen Art sehr ähnlich, aber stärker zusammengedrückt, mit flacher Nabelscheibe und scharfgekieltem Rande. Fünf bis sieben schräge Kammern mit deutlichen, tangential von der Nabelscheibe abgehenden Nähten. Die Mundfläche der letzten Kammer ist weniger tief durch das hinaufragende Gewinde eingeschnitten als bei der vorhergehenden Art, eben, erhaben umrandet. Die spaltenförmige Oeffnung ist umrandet und meistens

oben mit Strahlen besetzt, die auch an den früheren Kammern erkennbar bleiben.

Grösse: 0,4 bis 0,65 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Taf. XV. Fig. 7 stellt ein oben aufgebrochenes Exemplar einer Robulina dar, welche der *R. limbata* sehr nahe steht, obwohl eine völlige Uebereinstimmung kaum anzunehmen ist. Das Gehäuse unterscheidet sich durch bedeutende Grösse (1,1 mm.), einen sehr breiten, flügelartigen Kiel und sehr schwer erkennbare Nähte. Die Grösse der Nabelscheibe erinnert an *R. umbonata* Reuss. Oeffnung dreieckig; keine Mündungsstrahlen. Schale glatt, glänzend.

---

12. *R. neglecta* Reuss (l. c. p. 69. t. 4. f. 27.)

Findet sich bis zur Grösse von 1,75 mm. und mit 11 Kammern. Bei dem grössten aufgefundenen Exemplare sind die Nähte sehr deutlich und an sämmtlichen Kammern deutliche Mündungsstrahlen zu erkennen.

13. *R. incompta* Reuss? (Taf. XIV. Fig. 12.)

Reuss geol. Zeitschr. III. p. 70. t. 4. f. 28.

Ganz mit der Reuss'schen Abbildung übereinstimmende Exemplare sind uns nicht vorgekommen; die vorliegenden Exemplare sind weit dicker, und ihr Gewinde ragt weniger hoch in die Mundfläche der letzten Kammer hinauf. Die Nähte sind deutlich. Andere wesentlichere Unterschiede sind nicht zu beobachten.

Grösse: 1 mm.

Taf. XV. Fig. 8 bis 10 sind jugendliche Exemplare verschiedener Arten dargestellt. Figur 8 lässt keine bestimmte Deutung zu. Die beiden anderen Figuren 9 und 10 können als junge Formen von

14. *R. trigonostoma* Reuss (l. c. p. 69. t. 4. f. 26)

betrachtet werden. Sie unterscheiden sich von der bei Reuss beschriebenen und abgebildeten Form fast nur durch die geringere Grösse (0,4 bis 0,6 mm.). *R. trigonostoma* Reuss war bisher nur im Septarienthon von Freienwalde gefunden worden. Ausgewachsene Individuen dieser Art sind uns bei Hermsdorf nicht vorgekommen.

15. *R. depauperata* Reuss. (Taf. XIV. Fig. 11.)

Reuss l. c. p. 70. t. 4. f. 29.

Eine mit der Reuss'schen Abbildung sehr nahe übereinstimmende, aber grössere Form (Durchmesser = 0,9 mm.). Der Rücken ist stumpf, die Seiten stark gewölbt. Die Mundfläche der letzten Kammer beiderseits mit breitem, erhabenem Rande. Die Nähte sind deutlich, die letzten sogar schwach rinnenartig vertieft.

16. *R. deformis* Reuss. (Taf. XIV. Fig. 1 bis 3.)

R. deformis Reuss geol. Zeitschr. III. p. 70. t. 4. f. 30 (eine Altersstufe.)

Diese in ihrem Wachsthum sehr veränderliche Art ist stets an ihrer sehr dicken, kugligen Embryonalkammer zu erkennen, von der die Seiten der übrigen Kammern sehr steil gegen den Rücken hin abfallen, welcher meist scharf gekielt oder geflügelt ist. Die Kammern sind sehr breit, wenig zahlreich, die Schale glatt.

Die Entwickelungsstufen der *R. deformis* haben sich in einer sehr vollständigen Reihe beobachten lassen. Die erste aufgefundene Entwickelungsstufe der Schale (Fig. 1) zeigt zwei Kammern, wovon die eine die kuglige Embryonalkammer ist, auf welcher die zweite kleinere Kammer von tetraëdrischer Form aufsitzt. Die Vorderfläche dieser letzteren ist etwas concav, die übrigen sind eben.

Der nächstfolgende Alterszustand mit drei Kammern, den wir öfter und mit variirender Grösse (0,42 bis 0,74 mm.; nach Reuss 0,9 mm.) fanden, ist die von Reuss beschriebene und abgebildete Form.

Fig. 2 zeigt dieselbe Art, nachdem sie vier Kammern angenommen hat. Sie gleicht der Reuss'schen Figur bis auf kleine individuelle Eigenthümlichkeiten, stärker eingedrückte Nähte und eine etwas grössere Mundfläche. Die Grösse des abgebildeten Exemplars ist 0,88 mm.

Die Fig. 3 dargestellte Figur scheint den ausgewachsenen Zustand der Art darzustellen. Sie zählt fünf Kammern. Die Mundfläche ist wieder ganz wie bei der dreikammerigen Figur; aber der in den früheren Stufen nur schwach entwickelte Kiel des Rückens ist zu einem grossen, flügelartigen Saume angewachsen. Die Grösse des Durchmessers beträgt hier 0,97 mm.

Bei allen beobachteten Individuen ist die Gestalt der Anfangskammern genau die nämliche; die zweite ist immer die kleinste. Die Mündungsstrahlen scheinen den späteren Kammern zu fehlen. An der Endkammer jüngerer Exemplare sind sie stets vorhanden; an den vorhergehenden Kammern derselben sind sie nur selten von aussen sichtbar.

17. *R. navis* n. sp. (Taf. XIV. Fig. 4, 5.)

Gehäuse eiförmig, wenig zusammengedrückt, in der Mitte am stärksten gewölbt. Keine Nabelscheibe. Sieben bis acht, schnell an Höhe und Breite zunehmende Kammern. Die Kammern sind gebogen. Die Nähte glatt, aber deutlich und regelmässig vom Centrum ausgehend; nur bei der letzten Kammer findet bei älteren Individuen ein Uebergreifen der Ränder der Mundfläche über das Centrum statt. Die Mundfläche der letzten Kammer ist dreiseitig bis herz-eiförmig, eben oder schwach concav. Das frühere Gewinde ragt nicht in die Mundfläche hinauf, sondern ist durch einen einfachen Bogen oder eine schwach ausgeschweifte Linie von ihr getrennt. Die Höhe der Mundfläche ist eben so hoch, bis doppelt so hoch als das darunter befindliche Gewinde. Die Mundfläche umgiebt ein erhabener, etwas nach innen gebogener Rand. Der Rücken des Gehäuses ist kantig, kiellos oder nur mit einem schwachen Kiel versehen. Die Mündung ist eine Spalte von der Form eines schmalen gleichschenkligen Dreiecks; bei jungen Individuen ist sie strahlenlos, bei älteren über der Spitze mit einem Strahlenkegel versehen. Die Schale ist glatt, porzellanartig.

Grösse: 0,7 bis 1 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

18. *R. compressa* n. sp. (Taf. XV. Fig. 17.)

Halbkreisförmig, unten gerundet, stark zusammengedrückt, mit scharfem, anfangs kiellosen, später mit breitem Kiel versehenen Rücken. Fünf breite gebogene Kammern; keine Nabelscheibe; deutliche lineare Nähte. Die Mundfläche der letzten Kammer bildet ein sehr hohes und schmales gleichschenkliges Dreieck, welches stark ausgehöhlt und mit erhabenem Rande umgeben ist. Das darunter befindliche Gewinde ist durch einen flachen Bogen von ihr abgegrenzt. Die Oeffnung ist ziemlich gross, dreieckig, oben gestrahlt.

Grösse: 0,52 mm.

R. compressa ist der *Cristellaria variabilis* Reuss (Neue Foram. p. 5. t. 1. f. 15, 16) ähnlich, aber durch die Beschaffenheit der Oeffnung und die Form der Mundfläche hinreichend unterschieden.

Nonionina d'Orb.

1. *N. bulloides* d'Orb. var. (Taf. XVI. Fig. 1 bis 3.)

D'Orbigny For. Vien. p. 107. t. 5. f. 9, 10. — Reuss geol. Zeitschr. III. p. 71.

Die jugendlichen Exemplare stimmen in Gestalt mit der d'Orbigny'schen Art überein, erreichen aber noch nicht die halbe Grösse von jener. Die älteren Exemplare sind weit weniger aufgeblasen. (Fig. 3.)

Grösse: 0,2 bis 0,3 mm.

2. *N. quinqueloba* Reuss (l. c. p. 71. t. 5. f. 31).
3. *N. affinis* Reuss (l. c. p. 72. t. 5. f. 32).
4. *N. placenta* Reuss (l. c. p. 72. t. 5. f. 33).
5. *N. latidorsata* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 4.)

Diese Art fand sich wie *N. placenta* Reuss nie mit der Schale erhalten, sondern immer nur als Steinkerne, aus Schwefelkies oder Brauneisenstein bestehend. Das Gehäuse ist kreisförmig, sehr dick, an den Seiten flach, mit breitem, in der Mitte fast flachen Rücken; ohne Nabel; schwach punktirt. Die wenigen (6) Kammern sind breit, gerade, durch flache Nähte getrennt. Die Vorderfläche der letzten Kammer ist breiter als hoch, fast vierseitig und gewölbt.

Grösse: 0,5 bis 0,7 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

B. Rotalinida.

(Spirale einen niedergedrückten Kegel bildend.)

Rotalina d'Orb.

1. *R. Girardana* Reuss (l. c. p. 73. t. 5. f. 34).

2. *R. Akneriana* d'Orb. var. (Taf. XVI. Fig. 7.)

d'Orbigny For. Vien. p. 156. t. 8. f. 13—15. — Reuss l. c. p. 74.

Fast kreisförmig, niedergedrückt; unten ganz flach oder sogar etwas concav, oben gewölbt, in der Mitte eng und tief genabelt. Der Rand ist stumpfkantig. Auf der Unterseite sind zwei Umgänge deutlich sichtbar; der letzte derselben besteht aus 7 bis 8 gleich breiten und langen Kammern, von denen besonders die drei letzten oben stark gewölbt und durch vertiefte Nähte gesondert sind. An dem inneren Umgang sind Nähte und Kammern nicht unterscheidbar. Die Mundfläche der letzten Kammer ist gewölbt, die halbkreisförmige Oeffnung dicht über dem Rande. Die ganze Schale ist gleichmässig entfernt punktirt.

Durchmesser: 0,4 bis 0,5 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Bemerkung. Es dürften specifische Differenzen zwischen dieser und der Wiener Form vorhanden sein.

?3. *R. Boueana* d'Orb. (l. c. p. 152. t. 7. f. 25—27. — Reuss l. c. p. 74).

4. *R. Partschiana* var. (Taf. XVI. Fig. 6.)

Reuss l. c. p. 74 (d'Orb. l. c. p. 153. t. 7. f. 28—30 t. 8. f. 1—3).

Kreisförmig, niedergedrückt, oben und unten gleichmässig gewölbt, mit stumpfem Rande, ohne Nabel. Die untere Seite lässt die zwei äussersten Umgänge deutlich erkennen; die inneren Umgänge sind ganz undeutlich. Die Kammern sind kurz und breit, ganz flach, 7 bis 8 im letzten Umgang. Die Nähte sind fein, linear, selten schwach leistenförmig erhaben. Die obere Seite zeigt 6 bis 7 ebene dreieckige Kammern, in deren Mitte eine kaum zu unterscheidende Nabelscheibe, von welcher die erweiterten flachen Nähte strahlig ausgehen. An der Peripherie befinden sich an den letzten Kammern 1 bis 3 feine, eingedrückte, mit dem Rande parallele Linien. Die Mundfläche der letzten Kammer ist schmal, die längliche Oeffnung über dem Rande. Die Schalenoberfläche ist glatt und glänzend, fast porzellanartig.

Durchmesser: 0,4 bis 0,9 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Es finden zwischen dieser Form und der Wiener *R. Partschiana* so grosse und constante Differenzen statt, dass man sie specifisch von einander trennen könnte. Die Wiener Form ist

am Rande gekielt, hat zahlreichere Kammern (9 bis 11) im letzten Umgang und mehrere (bis 4) deutliche Umgänge; ihre Nahtleisten und die Nabelscheibe sind deutlich abgesetzt.

5. *R. umbonata* Reuss (l. c. p. 75. t. 5. f. 35).

6. *R. granosa* Reuss (l. c. p. 75. t. 5. f. 36).

7. *R. Ungeriana* d'Orb. var. (Taf. XVI. Fig. 5.)

D'Orbigny For. Vien. p. 157. t. 8. f. 16—18. — Reuss l. c. p. 76.

Gehäuse fast kreisrund, niedergedrückt, unten ganz flach, oben etwas gewölbt, am Rande schwach gekielt, oben weit und flach genabelt. Die inneren Windungen der unteren Seite sind mit gedrängten groben Körnchen besetzt. Der letzte breite Umgang zählt 11 bis 12 gebogene, schmale Kammern, die (besonders die letzten derselben) durch vertiefte Nähte von einander getrennt sind. Die Schalenoberfläche ist gleichmässig mit entfernten vertieften Punkten besetzt. Die halbkreisförmige Oeffnung umfasst den Kiel, ist schwach umrandet; die Mundfläche glatt oder schwach punktirt, eben und sehr steil abfallend.

Grösse: 0,5 bis 0,68 mm.

Sehr gemein bei Hermsdorf.

R. Ungeriana von Hermsdorf unterscheidet sich von der Wiener Form durch stärkere Biegung der Kammern und durch die stärker gewölbte obere Seite.

8. *R. contraria* Reuss (l. c. 76. t. 5. f. 37).

9. *R. bulimoides* Reuss (l. c. p. 77. t. 5. f. 38).

10. *R. taeniata* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 8.)

Kreisförmig, oben stark gewölbt, ohne Nabel, unten weniger stark gewölbt. Rand stumpf, gewölbt. Das Gewinde ist sehr stumpf-kegelförmig mit drei deutlichen Umgängen, deren spirale Naht breit vertieft und dicht punktirt ist. Der letzte Umgang zählt 9 sehr schiefe, gebogene Kammern, deren jede einen gleich ihr gebogenen, aus gedrängten vertieften Punkten bestehenden Streifen in ihrer Mitte trägt. Diese Punktstreifen laufen von der Spiralnaht schief vorwärts nach dem Rande, wo sie am breitesten sind, und von da fast gerade nach dem Centrum der Oberseite, wo sie, an Breite abnehmend, zusammenstossen. Die Zwischenräume zwischen den punktirten Binden sind von gleicher Breite wie diese, glatt und ohne Punkte.

Die inneren Windungen der Spiralseite sind ohne regelmässige Streifen, unregelmässig und zerstreut punktirt. Die Quernähte der Kammern sind schwer zu erkennen, besonders im mittleren Theile, und überall flach. Die Mundfläche der letzten Kammer ist schmal, steil abfallend, glatt, die Oeffnung länglich.

Durchmesser: 0,5 bis 0,7 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Globigerina d'Orb.

1. *G. spirata* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 9.)

Gehäuse im Umriss gerundet vierseitig, niedergedrückt, beiderseits gewölbt. Auf der Oberseite sind vier gewölbte, durch vertiefte Nähte gesonderte Kammern sichtbar. Aus der Mitte zieht sich die kleine Oeffnung an der letzten Kammer hinab. Auf der Unterseite befindet sich ein regelmässiges Gewinde mit zwei deutlichen, allmälig zunehmenden Windungen. Die Kammern erscheinen hier schmäler, als bei den tertiären Arten des Wiener Beckens, die sich meistens durch ein weit kleineres oder fehlendes Gewinde, durch tiefere Nähte und stärker kuglige Kammern auszeichnen. Die Schalenoberfläche ist glatt und glänzend.

Grösse: 0,22 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

C. Uvigerinida.

(Spirale sehr in die Länge gezogen.)

Bulimina d'Orb.

1. *B. socialis* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 10.)

Eiförmig, dick, oben und unten stumpf und gerundet. Die Umgänge bestehen aus dicken, gewölbten Kammern, welche durch vertiefte Nähte von einander geschieden werden. Die beiden letzten Kammern nehmen etwas mehr als die Hälfte des ganzen Gehäuses ein. Es sind meist 8 Kammern sichtbar. Die Schale ist glatt und von gelbbrauner Farbe. Die Mündung ist eine weite Spalte der letzten Kammer mit schwach eingebogenen Rändern; sie steht über dem convexen Oberrande der vorletzten Kammer und ist bis zur Naht herab geöffnet.

Grösse: 0,8 bis 1 mm.

Diese Art kommt bei Hermsdorf stellenweise sehr häufig

vor, während sie in anderen Theilen des Thonlagers gänzlich zu fehlen scheint.

Uvigerina d'Orb.

1. *U. gracilis* Reuss (l. c. p. 77. t. 5. f. 39).

Gaudryina d'Orb.

1. *G. siphonella* Reuss (l. c. p. 78. t. 5. f. 40—42).

IV. Enallostegia d'Orb.

A. Cryptostegia Reuss.

Chilostomella Reuss.

1. *Ch. cylindroides* Reuss. (Taf. XVII. Fig. 1.)

Reuss geol. Zeitschr. III. p. 80. t. 6. f. 43.

Die meisten von der grossen Zahl der Exemplare der Gattung Chilostomella, die von Hermsdorf vorliegen, stimmen mit der Abbildung bei Reuss l. c. überein oder kommen ihr doch sehr nahe. Es finden sich aber auch viele in der Gestalt sehr abweichende Exemplare, unter denen sich neben Varietäten der *Ch. cylindroides* auch eine zweite Species erkennen lässt. Das Verhältniss der Länge zur Dicke ist bei *Ch. cylindroides* sehr schwankend und wohl mit dem Wachsthum einer Veränderung unterworfen. Die Normalform ist etwa doppelt so lang als dick. Die Dicke nimmt aber zuweilen sehr zu (Taf. XVII. Fig. 1), so dass das Gehäuse eiförmig und der *Ch. ovoidea* Reuss (Neue Foram. p. 16. t. 3. f. 12) in der äusseren Gestalt ähnlich wird, während die Lippe und die Naht der Unterseite ihren Charakter beibehalten.

2. *Ch. tenuis* n. sp. (Taf. XVII. Fig. 2.)

Gehäuse lang cylindrisch, an den Enden etwas zugespitzt, drei- bis viermal so lang als dick. Lippe breit, hervorragend; Bucht der unteren Naht verhältnissmässig breit und sehr tief herabragend.

Länge: 0,4 bis 0,5 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Es schien anfangs wahrscheinlich, dass diese langgestreckte Form den Jugendzustand der *Ch. cylindroides* darstelle; doch

fanden sich auch zahlreiche junge Exemplare, die schon ganz die Form jener Art besassen und von dieser sehr constant bleibenden Form bedeutend abwichen.

Dieselbe ist der *Ch. Czizecki* Reuss (Neue Foram. p. 16. t. 3. f. 13) nicht unähnlich, aber durch ähnliche Eigenschaften, wie *Ch. cylindroides,* von ihr verschieden.

B. Polymorphinidea d'Orb.

Globulina d'Orb.

?1. *G. gibba* d'Orb. (Reuss l. c. p. 80. — d'Orbigny l. c. p. 227. t. 13. f. 13, 14).

?2. *G. aequalis* d'Orb. (Reuss l. c. p. 81. — d'Orbigny l. c. p. 227. t. 13 f. 11, 12).

3. *G. inflata* Reuss (l. c. 81. t. 6. f. 45).
4. *G. amplectens* Reuss (l. c. 81. t. 6. f. 44).
5. *G. guttula* Reuss (l. c. 82. t. 6. f. 46).
6. *G. amygdaloides* Reuss (l. c. 82. t. 6. f. 47).
7. *G. minima* n. sp. (Taf. XVII. Fig. 3.)

Gehäuse eiförmig, oben und unten etwas zugespitzt. Querschnitt rund. Nähte flach. Die Mittelkammer ist auf beiden Seiten sichtbar und erreicht auf der einen Seite etwas über die Hälfte, auf der anderen etwa ein Drittel der Höhe des ganzen Gehäuses. Mündung gestrahlt.

Grösse: 0,5 bis 0,6 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Diese Art ist der *G. minuta* Roem. (Reuss Neue Foram. p. 13. tab. 3. f. 8) ähnlich, unterscheidet sich aber durch den gerundeten Querschnitt und die weniger stumpfe Unterseite.

Guttulina d'Orb.

1. *G. semiplana* Reuss (geol. Zeitschr. III. p. 82. t. 6. f. 48).

Die häufigste der vorkommenden Arten.

2. *G. fracta* n. sp. (Taf. XVII. Fig. 4.)

Länglich eiförmig, oben und unten stumpf, stark gewölbt, von kreisrundem Querschnitt. Die Kammern sind kurz und stark

umfassend*). Die letzte ist kuglig und schief auf die vorletzte aufgesetzt; sie ist nur mit dieser in Berührung und von dem Oberrande der drittletzten Kammer durch einen schmalen, tiefliegenden Streifen der vorletzten getrennt. Die früheren Nähte sind glatt. Mündung unvollkommen gestrahlt. Schale glatt, braun.

Grösse: 1,2 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

3. *G. dimorpha* n. sp. (Taf. XVII. Fig. 5.)

Länglich eiförmig, oben schwach zugespitzt, von kreisrundem Querschnitt. Kammern kurz, stark umfassend; die letzte nur mit der vorletzten in Berührung. Nähte vertieft. Mündung mit schwachen Strahlen. Schale glatt, braun.

Grösse: 0,85 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Diese und die vorige Art sind wegen der freistehenden und nur mit der vorletzten in Berührung befindlichen letzten Kammer leicht von anderen Formen dieser Gattung zu unterscheiden. Sie sind als Uebergangsformen zwischen den Gattungen Guttulina und Dimorphina anzusehen und von der letzteren durch die am Ende noch spiralig bleibende Anordnung der Kammern getrennt.

4. *G. incurva* n. sp. (Taf. XVII. Fig. 6.)

Länglich, fast cylindrisch, unten stumpf, oben zugespitzt, etwas gekrümmt, von kreisförmigem Querschnitt. Kammern zahlreich, kurz und gekrümmt, keine von besonders überwiegender Grösse. Nähte flach. Mündung mit einem starkstrahligen Stern.

Grösse: 1,3 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

5. *G. ovalis* n. sp. (Taf. XVII. Fig. 7.)

Eiförmig, oben und unten gleichmässig zugespitzt, von kreisrundem Querschnitt. Kammern länglich, gerade, stark gegen die Axe geneigt, keine von besonders überwiegender Grösse. Nähte flach, linear. Schale glatt und glänzend. Mündung mit einem feinstrahligen Stern.

Grösse: 0,8 mm.

Selten bei Hermsdorf.

---

*) Umfassend = einen grossen Theil der Peripherie einnehmend.

6. *G. vitrea* n. sp. (Taf. XVII. Fig. 8.)

Eiförmig, oben und unten kurz zugespitzt, von kreisrundem Querschnitt. Die letzte Kammer ist aufgeblasen, von sehr überwiegender Grösse, über zwei Drittel des ganzen Gehäuses einnehmend und ganz umfassend. Nähte vertieft. Die Mündung ist in einer feinen, mit wenigen Strahlen umgebenen und ziemlich langen Spitze. Schale glatt und glasartig.

Grösse: 0,5 bis 0,8 mm.

Selten bei Hermsdorf.

7. *G. globosa* n. sp. (Taf. XVIII. Fig. 1.)

Kuglig, unten abgestumpft, oben schwach zugespitzt, etwas schief, von fast kreisförmigem Querschnitt. Kammer breit; die letzte dick, gewölbt und die obere Seite ganz bedeckend. In der flachen Basis sind einige Kammern bemerkbar. Nähte flach oder wenig vertieft; die unteren undeutlich. Mündung mit einem feinstrahligen Stern. Die Mündungsstrahlen der vorletzten Kammer sind meist an der Seite noch bemerkbar. Schale glatt.

Grösse: 0,8 bis 1 mm.

Selten bei Hermsdorf.

8. *G. obtusa* n. sp. (Taf. XVIII. Fig. 2.)

Der vorigen Art ähnlich, aber länglicher; die letzte Kammer ist im Vergleich mit jener kleiner, stärker zugespitzt, oft etwas verlängert; die Nähte sind tiefer. Mündung mit einem gestrahlten Stern. Die vorletzte Kammer ist von oben noch als breiter Rand auf der einen Seite sichtbar; ihre gestrahlte Mündungsspitze steht aus der Seite noch halb hervor. Auf der abgestutzten und flachen Basis sind noch mehrere Kammern sichtbar. Schale glatt.

Grösse: 0,8 bis 0,9 mm.

Selten bei Hermsdorf.

9. *G. rotundata* n. sp. (Taf. XVIII. Fig. 3.)

Gehäuse eiförmig, oben und unten gerundet, von breitovalem, fast kreisrundem Querschnitt. Kammern breit, keine von überwiegender Grösse. Nähte flach, zum Theil schwer erkennbar. Schale glatt, glänzend. Mündung ohne deutliche Strahlen.

Grösse: 0,8 bis 0,85 mm.

Selten bei Hermsdorf.

10. *G. cylindrica* n. sp. (Taf. XVIII. Fig. 4, 5, 6.)

Länglich oval bis cylindrisch, oben und unten zugespitzt, von kreisrundem Querschnitt. Kammern breit, stark umfassend. Die oberen Nähte sind in der Regel stark vertieft, die unteren meist flach und schwer erkennbar, selten ebenfalls vertieft. Mündung ohne Strahlen.

Grösse: 0,75 bis 0,87 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Polymorphina d'Orb.

1. *P. dilatata* Reuss (l. c. p. 83. t. 6. f. 49).
2. *P. lanceolata* Reuss (l. c. p. 83. t. 6. f. 50).
3. *P. Humboldti* n. sp. (Tab. XVIII. Fig. 7, 8.)

Gehäuse kreisrund (in der Jugend), bis oval (im Alter), stark zusammengedrückt, anfangs auf der einen Seite ganz flach, auf der anderen convex, später etwas mehr gleichseitig. Der Rand ist ausgeschweift und hervorstehend, schwach gekielt. Die Kammern sind breit, gebogen und — besonders auf der einen Seite und nach dem Rande hin — etwas gewölbt. Die Seitenflächen einer jeden Kammer sind auf den beiden Seiten des Gehäuses verschieden gestaltet; auf der linken Seite *) sind sie länger und schmaler und bedecken nicht die Seiten der früheren Kammern; auf der rechten Seite sind sie breiter und kürzer und greifen, besonders in der Jugend, so über die Seiten der früheren Kammern, dass diese zum grossen Theil oder ganz bedeckt werden. Die Nähte sind flach, nur zunächst dem Rande stärker eingesenkt; sie sind gebogen und die Seitennähte treffen unter ausgeschweiften spitzen Winkeln mit der schiefen Mittelnaht zusammen, welche wenig hin und wieder gebogen ist. Die Mündung ist zugespitzt und mit einem Strahlenkegel bedeckt, welcher zahlreiche Strahlen trägt.

Grösse: 0,6 bis 1,5 mm.

Nicht selten bei Hermsdorf.

C. Textularidea d'Orb.

Bolivina d'Orb.

1. *B. Beyrichi* Reuss (l. c. p. 83. t. 6. f. 51).

---

*) Wenn man das Gehäuse mit der Mündung nach oben stellt und die Kante der betreffenden Kammer gegen das Auge kehrt.

Textularia d'Orb.

1. *T. lacera* Reuss (l. c. p. 84. t. 6. f. 52, 53).

2. *T. attenuata* Reuss (l. c. p. 84. t. 6. f. 54).

V. Agathistegia d'Orb.

A. Miliolidae d'Orb.

Spiroloculina d'Orb.

1. *Sp. limbata* n. sp. (Taf. XIX. Fig. 1.)

Gehäuse elliptisch, oben und unten zugespitzt, an den Seiten stark zusammengedrückt und ausgehöhlt. Die vordere und hintere Hälfte bestehen jede aus drei bis vier Kammern, welche nach aussen etwas breiter sind als nach innen, und an der Naht mit einer schmalen und scharfen Leiste über den Innenrand der nächstfolgenden Kammer hervorragen. Die nachfolgenden Kammern greifen nicht über die Seiten der vorhergehenden über; die Seitenfläche der äussersten Kammern steht daher in regelmässigem Verhältniss zu den sichtbaren Seiten der inneren Kammern. Die Rückenfläche der Kammern ist flach oder wenig gewölbt, in der Mitte der Höhe wenig breiter als gegen die Enden hin. Die Mündung steht etwas hervor, ist gerundet und zahnlos.

Länge: 0,3 bis 0,35 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Biloculina d'Orb.

1. *B. turgida* Reuss (l. c. p. 85. t. 7. f. 55).

2. *B. caudata* n. sp. (Taf. XIX. Fig. 2.)

Eiförmig, gewölbt, nach oben wenig schmaler als nach unten. Der Rand ist gerundet, ohne scharfe Kante. Die Kammern sind stark gewölbt; die letzte umfasst die vorletzte mit einem breiten, unten und oben ein wenig verschmälerten Rande. Die Wölbung der vorletzten Kammer ist zunächst unter der Mündung am stärksten und verflacht sich nach unten. Die Nähte sind stark vertieft. Am unteren Ende des Gehäuses befinden sich zwei etwas zusammengedrückte zahnförmige Anhängsel. Die grosse, schwach umrandete Mündung bildet eine quere Ellipse, in die ein breiter und kurzer, an beiden Seiten eckiger Zahn hineinragt. Schale weiss, porzellanartig.

Länge: 0,6 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

3. *B. globulus* n. sp. (Taf. XIX. Fig. 3.)

Das kleine Gehäuse bildet eine vollkommene Kugel, an der die vorletzte Kammer durch die sehr flache Naht als ein Kugelsegment angedeutet ist, dessen Durchmesser etwa zwei Drittel so gross als der Kugeldurchmesser ist. Die Mündung bildet ein gleichseitiges Dreieck, ist aber durch einen breiten dreieckigen, an der Seite der vorletzten Kammer befestigten Zahn so sehr verengt, dass nur eine knieförmig gebogene Spalte als Oeffnung übrig bleibt.

Grösse: 0,36 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

B. Multiloculidae d'Orb.

Triloculina d'Orb.*)

1. *T. valvularis* Reuss (l. c. p. 85. t. 7. f. 56).
2. *T. enoplostoma* Reuss (l. c. p. 86. t. 7. f. 57).
3. *T. turgida* Reuss (l. c. p. 86. t. 7. f. 58).
4. *T. circularis* n. sp. (Taf. XIX. Fig. 4.)

Gehäuse kreisrund, oben etwas verengert; im Querschnitte etwas dreiseitig, mit abgerundeten Winkeln. Die letzten beiden Kammern sind sehr gross und besonders die letzte stark gewölbt; dieselbe ist an der Verbindungsnaht mit der ersten Kammer mit einer schwachen Furche versehen. Die mittlere Kammer erscheint auf der flachen Seite des Gehäuses von zwei gleichen Bögen umschlossen, in der Form einer Ellipse. Die Mündung ist eine sichelförmige Spalte, welche schief nach vorn gerichtet ist, und ohne Zahn. Die Nähte sind schwach vertieft. Die Schale ist glatt, glänzend und porzellanartig.

Grösse: 0,42 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Diese Form ist der *T. enoplostoma* Reuss verwandt.

---

*) Die Gattungen Triloculina und Quinqueloculina in eine einzige Gattung zu vereinigen, wie neuerlich vorgeschlagen worden ist, scheint uns nicht rathsam. Die bei Jugendformen mancher Arten vorkommenden Aehnlichkeiten und Uebergänge können der Aufstellung von Gattungen nicht wohl hinderlich sein, da diese stets vorzugsweise auf den Zustand der vollkommen ausgebildeten Arten und Individuen zu basiren sind.

5. *T. laevigata* n. sp. (Taf. XIX. Fig. 5.)

Gehäuse eiförmig, unten gerundet, oben etwas eckig, im Querschnitt etwas dreiseitig, stark gerundet und gewölbt. Die vorletzte Kammer ist längs der Verbindungsnaht mit der mittleren Kammer mit einer flachen Rinne versehen. Die letzte Kammer ist besonders unten sehr breit und stark gewölbt. Die mittlere Kammer erscheint auf der flachen Seite des Gehäuses als eine wenig erhabene, von zwei ungleichen Bögen eingeschlossene, lanzettliche Fläche. Die Mündung ist eine enge sichelförmige Spalte, indem der grösste Theil von einem grossen halbkreisförmigen Zahne eingenommen ist. Die Schale ist glatt und glänzend.

Grösse: 0,4 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

T. laevigata ist der *T. inflata* d'Orb. von Wien nicht unähnlich, aber durch die Form der Mündung sehr verschieden.

Quinqueloculina d'Orb.

1. *Q. impressa* Reuss. (Taf. XIX. Fig. 8.)

Reuss l. c. p. 87. t. 7. f. 59.

2. *Q. tenuis* Czjz. (Reuss l. c. p. 87. t. 7. f. 60).

Czjzek in Haidinger's naturw. Abhandl. 1848. II, 1. p. 149. t. 13. f. 31 — 34. — Reuss Neue Foram. (Wiener Denkschr. 1850. I. p. 385. t. 50. f. 8.)

Es finden sich Exemplare, sowohl mit als ohne Längsfurchen und Aushöhlung der Seiten.

3. *Q. cognata* n. sp. (Taf. XIX. Fig. 7.)

Sie ist der *Q. impressa* Reuss (geol. Zeitschr. III. t. 7. f. 59 und Taf. XIX. Fig. 8) sehr ähnlich, aber durch mehrere kleine constante Merkmale gut von ihr zu unterscheiden. Sie ist etwas breiter. Die Kammern sind nicht gleichmässig gewölbt, sondern gerundet-eckig. Die zwei Seitenkammern sind etwas breiter und von mehr ungleichen Bögen eingeschlossen als bei *Q. impressa.* Die einzelne Seitenkammer ist ebenfalls etwas breiter und nicht so tief liegend. Die vorletzte Kammer ist längs der Verbindungsnaht mit der einzelnen Seitenkammer häufig mit einer seichten Furche versehen. Die Mündung hat einen breiten, mit zwei Ecken versehenen Zahn, welcher, nicht wie bei *Q. impressa* nahe an der Mitte der vorletzten Kammer,

sondern schief gegen dieselbe, über der Verbindungsnaht dieser Kammer mit der grössten Seitenkammer gestellt ist.

Die Schale ist glatt und weiss, porzellanartig glänzend, während die Schale von *Q. impressa* etwas gelblich und matter erscheint.

Grösse: 0,25 bis 0,45 mm.

Nicht selten bei Hermsdorf.

4. *Q. ovalis* n. sp. (Taf. XIX. Fig. 9.)

Oval, im Querschnitt gerundet, dreiseitig, an beiden Enden stumpf. Die zwei Seitenkammern treten stark hervor und bilden eine Ellipse, die von den zwei Aussenkammern gleichmässig schmal umrandet ist. Die grössere der zwei Seitenkammern ist in der Mitte stark gewölbt, fast kantig. Die einzelne Seitenkammer ist elliptisch. Die Mündung ist halbkreisförmig, offen und ohne Zahn, schief gegen die vorletzte Kammer gestellt. Schale glatt und glänzend, porzellanartig.

Grösse: 0,42 bis 0,45 mm.

Selten bei Hermsdorf.

Die meiste Aehnlichkeit hat diese Art mit *Q. regularis* Reuss (N. Foram. t. 5. fig. 1).

5. *Q. Ermani* n. sp. (Taf. XIX. Fig. 6.)

Kreisrund, auf der einen Seite flach, auf der anderen stark gewölbt. Kanten stumpf. Die zwei Seitenkammern haben zusammen einen eiförmigen Umriss; die kleinere derselben nimmt nur einen schmalen, sehr kleinen Theil dieser Ellipse ein und ist von der grösseren durch eine fast geradlinige Naht getrennt. Die einzelne Seitenkammer erscheint auf der flachen Seite des Gehäuses als eine schmale und kleine lanzettliche Fläche. Die zwei Aussenkammern umgeben die Seitenkammern als ein gleichmässiger, sehr breiter Rand. Die Mündung ist gross, fast kreisrund, mit einem schmalen, nach innen erweiterten Zahne; sie steht gerade, der vorletzten Kammer gegenüber. (Bei den grössten Exemplaren wurde der Zahn in der Mündung vermisst, während sonst kein Unterschied bemerkt wurde.) Die Nähte sind wenig vertieft. Die Schale ist glatt und weiss, porzellanartig.

Grösse: 0,26 bis 0,87 mm.

Nicht selten bei Hermsdorf.

II. Die fossilen Entomostraceen von Hermsdorf.

Die Familie der Entomostraceen, deren Gattungen lange Zeit hindurch schwankend und miteinander vermengt gewesen sind, ist in neuester Zeit wesentlich durch die Arbeiten von Bosquet*) zu einer befriedigenden systematischen Eintheilung und Gliederung gelangt. Sie umfasst nach ihm 11 Gattungen: Cypris, Candona, Estheria, Cytherella, Bairdia, Cytheridea, Cythere, Cypridina, Cypridea, Lynceus und Cyprella, von denen zwei, Cyprella und Cypridea, bisher nur fossil, einige andere dagegen nur lebend gefunden worden sind.

Wir schliessen uns bei der Beschreibung der Hermsdorfer Arten ganz der von Bosquet gegebenen Begrenzungsweise und Reihenfolge der Gattungen an und halten es für nicht unzweckmässig, eine ausführliche Auseinandersetzung der Gattungskennzeichen derjenigen Gattungen, welche uns aus dem Septarienthon bekannt geworden sind, gehörigen Orts einzuschalten.

Es sind bis jetzt im Ganzen 15 Arten von Entomostraceen bei Hermsdorf vorgekommen, worunter zwei schon von Reuss beschriebene, auch bei Freienwalde gefundene Formen, *Cytherella Beyrichi* und *Cythere echinata.* Diese Arten vertheilen sich folgendermaassen in vier verschiedene Gattungen:

Cytherella .	3	Arten
Bairdia . .	5	-
Cytheridea .	1	-
Cythere . .	6	-

Keine einzige derselben stimmt mit bekannten Arten anderer Tertiärbecken überein.

Unter den vier Gattungen hat Cytherella hinsichtlich der Zahl der vorkommenden Individuen bei weitem das Uebergewicht, und in dieser Gattung ist wiederum eine Art, *Cytherella Beyrichi*, sehr vorwaltend.

---

*) J. Bosquet, Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique (Brux. 1852) Acad. roy. d. Belg. T. XXIV. Mém. couron. et mém. d. sav. étrang.

I. Genus Cytherella Bosquet (1851).

Bosquet, Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique p. 9 seqq. (Académie roy. de Belgique, Mémoires des savants étrangers tom. XXIV. 1852.)

Cythere (pars) v. Münster, Bosquet, Bronn, Cornuel.

Cytherina (pars) Lyell et Lonsdale, Roemer, Reuss, Williamson, Geinitz.

Cypridina (pars) Reuss.

Cythere (subgenus Cytherella) Jones 1849. A Monograph of the Entomostraca of the cretaceous formation of England p. 28. (Mem. of the Palaeontographical Society.)

Gattungscharaktere:

Schale zweiklappig, von horniger oder hornig-kalkiger Beschaffenheit. Klappen beweglich, ungleich, nierenförmig, länglich, oval oder elliptisch und mehr oder weniger niedergedrückt.

Die Schalen sind aussen meistens glatt oder mit vertieften oder erhabenen Punkten oder mit Knoten versehen. Häufig sind wulstförmige Ornamente, niemals aber concentrische Rippen oder Stacheln vorhanden.

Die rechte Klappe ist stets grösser als die linke (umgekehrt, wie bei den übrigen Entomostraceen-Gattungen) und umfasst den ganzen Rand derselben, wenn die Schale geschlossen ist. Ihr innerer Rand, welcher stets breiter als derjenige der linken Klappe ist, zeigt längs seines ganzen inneren Theiles eine vertiefte Furche. An der linken Klappe findet dasselbe in umgekehrtem Sinne statt, aber stets mit dem Unterschiede, dass der vertiefte äussere Theil nur längs des oberen, unteren und hinteren Randes bemerkbar ist. Der innere höhere Theil des Randes derselben Klappe ist auch breiter als der vertiefte äussere längs des oberen und unteren Randes, während er am Hinterrande eine fast gleiche Breite besitzt.

Der innere höhere Theil des Randes derselben Klappe ist breiter als der innere vertiefte der grösseren rechten Klappe, und kann sich daher bei der Vereinigung nur theilweise, und zwar durch seine scharfe Seite in die Furche einfügen.

Die Klappen von Cytherella zeigen im Innern zwischen der Mitte und dem obern Rande eine länglichrunde Erhabenheit, deren Richtung stets schief zur Längenaxe steht. Dieselbe ist, obgleich meist deutlich begrenzt, sehr wenig hervorragend; sie würde in den meisten Fällen nicht wahrnehmbar sein und daher

dem Beobachter leicht entgehen, wenn nicht ihre weissliche Färbung und matte Textur dazu beitrügen, sie von dem übrigen Theil der Innenseite unterscheiden zu lassen. Dieser inneren Erhabenheit entspricht auf der Aussenseite eine sehr kleine Grube, welche bei den meisten Arten sehr unscheinbar, aber bei manchen Arten sehr deutlich ist; bei einigen von diesen befindet sich im Grunde der Grube eine deutliche längliche Anschwellung.

1. *Cytherella Beyrichi* Born. (Taf. XX. Fig. 1.)

Cytherina Beyrichi Reuss in geol. Zeitschr. III. p 89, 90. tab. 7. fig. 65.

Die Klappen sind niedergedrückt, sehr breit, im Umriss fast vierseitig-elliptisch, an beiden Enden breit-gerundet. Der obere oder Rückenrand ist sehr wenig mehr gebogen als der fast gerade untere oder Bauchrand. Die Wölbung der Klappen ist am stärksten im hinteren Theile der Bauchgegend und verflacht sich nach vorn und nach oben sehr allmälig, während sie gegen den Bauchrand sehr steil und gegen den Hinterrand fast senkrecht abfällt, so dass die vereinigten Schalen im Längsschnitt keilförmig erscheinen. Die äussere Fläche der Schalen ist etwas vor und hinter der Mitte mit je einer sehr flachen Depression versehen, die sich zuweilen auf die Nähe der Bauchgegend beschränken und sich hier zu einem hufeisenförmigen Eindruck verbinden. In den meisten Fällen sind sie getrennt und weiter gegen den Dorsalrand fortsetzend, wo sich dann zwischen ihnen und zwischen der Schalenmitte und dem Dorsalrande eine schwache, der inneren Erhabenheit der Schale entsprechende Grube, oder wenigstens eine ebene Stelle befindet, die sich durch schwächere und sparsamere Punktirung von den übrigen Theilen der Schalenoberfläche unterscheidet. Die Schalenoberfläche ist glänzend und mit Ausnahme jener Stelle gleichmässig und fein punktirt. Die Punkte sind vertieft, dicht gedrängt und ziemlich regelmässig. Am hinteren Rande, etwas nach unten ist die Schale mit höchst feinen, nur bei starker Vergrösserung erkennbaren kurzen Haaren besetzt, die indessen bei vielen Exemplaren abgerieben sind. Schale dick.

Grösse: 0,8 bis 0,94 mm.

Nicht selten bei Hermsdorf, — bei Freienwalde.

Die grösste Aehnlichkeit in der äusseren Form mit dieser Art hat *Cytherella compressa* Bosq. l. c. t. 1. f. 1. aus dem

belgischen *Système rupelien* und den österreichischen miocänen Schichten, unterscheidet sich aber durch den Mangel aller Punktirung.

2. *Cytherella fabacea* n. sp. (Taf. XX. Fig. 2.)

Schalen länglich-eiförmig, vorn breit gerundet, hinten etwas verschmälert, stark zusammengedrückt. Der Dorsalrand ist etwas gebogen, der Bauchrand fast gerade. Die Wölbung der Schalen ist gering, im hinteren Theile wenig stärker als in der Mitte, nach dem vorderen Ende sehr allmälig verflacht, am hinteren Ende ziemlich steil zum Schalenrande abfallend.

Die Schalenoberfläche ist glatt oder sehr schwach, kaum bemerkbar punktirt und oft matt.

Grösse: 0,9 mm.

Selten bei Hermsdorf.

3. *Cytherella intermedia* n. sp. (Taf. XX. Fig. 3.)

Schalen länglich-eiförmig, vorn breit gerundet und in der Mitte des Vorderrandes etwas abgestutzt, hinten etwas verschmälert. Stark zusammengedrückt. Der Dorsalrand ist etwas gebogen, mit dem vorderen Rande fast zu einem rechten Winkel zusammenstossend. Der Bauchrand ist gerade. Die Wölbung der Schale ist gering, im hinteren Theile wenig stärker als in der Mitte; nach vorn sehr allmälig, nach dem hinteren Rande steil abfallend. Etwas vor der Mitte der Schale befindet sich auf der Aussenseite eine flache Depression, von der zwei flache Rinnen gegen den Rücken hinlaufen, welche zusammen die Gestalt eines Hufeisens haben. Diese deprimirten Stellen unterscheiden sich von der übrigen, gleichmässig und dicht punktirten Schalenoberfläche durch feinere uud sparsamere Punktirung oder gänzliche Glätte. Der vordere Rand der Schalen ist aussen glatt, nur in der Nähe des Rückenrandes etwas gestrichelt und punktirt.

Grösse: 0,88 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

II. Genus Bairdia M'Coy (1844).

M'Coy, Synopsis of the Charact. of the Carboniferous limestone of Ireland. — Bosquet, Descr. des Entom. foss. des terr. tert. de la France et de la Belgique p. 18.

Cythere (pars) v. Münster, Bosquet, Bronn, Cornuel.
Cytherina (pars) Roemer, Reuss, Geinitz.
Cythere (subgenus Bairdia) Jones.

Gattungscharaktere (nach Bosquet):

Schale hornig oder hornig-kalkig, zweiklappig. Klappen ungleich, dreiseitig, oval, elliptisch, nierenförmig oder mytilusartig und mehr oder weniger gewölbt. Die äussere Schalenoberfläche ist glatt oder mit mehr oder weniger zahlreichen vertieften Punkten versehen oder mit Stacheln besetzt, welche in den meisten Fällen äusserst klein, haar- oder nadelförmig sind. Es kommt häufig vor, dass die Ränder durchscheinend sind und in ihrer Dicke weissliche Streifen zeigen, welche von der Mitte gegen den Umfang gerichtet sind.

Die linke Schale ist stets grösser als die rechte, und stark über den oberen und unteren Rand der letzteren übergreifend. Das Charnier des Rückens ist an der linken Klappe durch eine Längenfurche gebildet, welche gegen die Mitte dieses Randes gewöhnlich so eng wird, dass sie an dieser Stelle fast ganz verwischt erscheint. Der Dorsalrand der rechten Klappe ist schmäler als derjenige der linken, und passt genau in die entsprechende Randfurche der letzteren.

Der vordere, untere und hintere Rand der rechten Klappe sind gewölbt, während die entsprechenden Ränder der linken concav und schräg nach innen geneigt sind. Bei der Schliessung der Schale greifen die convexen Ränder der rechten in die concaven der linken Klappe.

Die innere Kante des Schalenrandes ist längs der Vorder-, Unter- und Hinterseite mit einer Lamelle versehen, welche stets sehr dünn und meist sehr schmal ist, welche aber bei gewissen Arten z. B. *Bairdia linearis*, *B. arcuata* Bosq. eine solche Entwickelung erlangt und an beiden Enden der Schale so stark gegen das Innere hervorspringt, dass dadurch tiefe Höhlungen zwischen ihr und der inneren Schalenoberfläche entstehen.

Diese beiden vorspringenden Leisten an beiden Enden der Schale sind auch bei Candona vorhanden.

Der untere Rand der beiden Klappen von Bairdia ist ge-

wöhnlich etwas vor der Mitte eingekrümmt, wie bei Cythere und Cytheridea; er ist zugleich etwas schmaler, als alle übrigen Theile des Randes, so dass der innere concave Theil an dieser Stelle bald sehr schmal wird, bald sich ganz und gar verwischt. Oftmals ragt er an dieser Stelle etwas hervor, und in diesem Fall ist die Verbindungslinie der vereinigten Klappen nicht gerade, sondern zeigt einen kleinen Vorsprung der linken Klappe über die rechte Klappe. Diese scharfe Lamelle, welche von Cornuel als „*lame pectorale*" bezeichnet wurde, ist mehr oder weniger entwickelt, je nach der Verschiedenheit der Arten, und dient zur vollkommneren Schliessung der beiden Klappen, indem diejenige der rechten sich unter die der linken Klappe einfügt.

Die Innenwand einer jeden Klappe von Bairdia zeigt regelmässig eine kleine gerundete Grube, welche wenig vertieft ist und nicht auf der mittleren Längslinie, sondern zwischen dieser und der Bauchseite liegt, gegen das vordere Drittel der ganzen Schalenlänge hin.

Diese kleine innere Grube, welche häufig genug nicht wahrnehmbar ist, entspricht nur sehr selten einem äusseren Vorsprunge bei Bairdia; aber bei den lebenden Arten und denjenigen fossilen Exemplaren, welche ihre Durchsichtigkeit erhalten haben, bemerkt man unter dem Mikroskop in der Dicke der Klappen selbst an der Stelle, wo sich diese kleine innere Grube befindet, eine Vereinigung von gerundeten oder winkligen Flecken, welche stärker durchscheinend sind als die übrige Schale. Die Zahl dieser durchscheinenden Flecken, ihre Gestalt und Vertheilung scheinen bei den verschiedenen Arten verschieden zu sein; sie sind vollkommen analog den Flecken, welche man auf beiden Klappen von Cypris und Candona beobachtet. Diese beisammenliegenden Flecken, deren Natur und Zweck man bis jetzt nicht kennt, entsprechen ohne Zweifel irgend einem wichtigen Organe des Thieres und sind bei Cytherella durch einen Knoten im Innern und bei Cythere durch eine innere Grube ersetzt, welche gewöhnlich sehr tief ist und häufig einem äusseren Knoten entspricht.

1. *Bairdia subtrigona* n. sp. (Taf. XX. Fig. 4.)

Schalen eiförmig-dreiseitig, vorn und hinten gerundet, hinten schmaler als vorn. Der Dorsalrand ist sehr stark gebogen, der Bauchrand in der Mitte gerade. Schalen gleichmässig, flach gewölbt.

Schalenoberfläche glatt, wenig glänzend, kaum bemerkbar punktirt.

Grösse: 0,78 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Diese Art besitzt einige Aehnlichkeit mit der weitverbreiteten *B. subdeltoidea*, ist aber flacher und ohne Zuspitzung am hinteren Ende.

2. *Bairdia laevissima* n. sp. (Taf. XX. Fig. 6.)

Schalen doppelt so lang als breit, vorn gerundet, hinten etwas winkelig an der Vereinigungsstelle des hinteren und Bauchrandes. Der Dorsalrand ist im Allgemeinen stark gebogen, nur in der Mitte fast gerade. Der Bauchrand ist etwas hinter der Mitte eingekrümmt und überragend. Schale gleichmässig und stark gewölbt. Schalenoberfläche glatt und glänzend.

Grösse: 0,62 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

3. *Bairdia pernoides* n. sp. (Taf. XX. Fig. 7, ?8.)

Schalen länglich, etwa doppelt so lang als breit, vorn gerundet, hinten schief abgestutzt. Der Bauchrand und Dorsalrand sind fast geradlinig und parallel mit einander; der schiefe hintere Rand bildet mit dem ersteren einen spitzen, mit dem Dorsalrande dagegen einen stumpfen Winkel. Die Wölbung der Schalen ist stark; am stärksten längs des Bauchrandes und zwar in der Nähe der Mitte desselben. Sie fällt zum vorderen Rande ganz gleichmässig ab. Nach dem hintern Schalenrande findet ebenfalls eine allmälige Verflachung statt, die aber mit einem jähen, einwärts gerichteten Abfall zum Schalenrande endigt. Diese steil einwärts abfallenden Schalentheile bilden zusammen auf der Ansicht der vereinigten Klappen von der Bauch- oder von der Rückenseite einen einspringenden stumpfen Winkel. Der Schalenrand der linken Klappe zeigt in der Nähe des vorderen Endes des Dorsalrandes eine kleine Hervorragung über die rechte Klappe. Schale glatt und glänzend.

Grösse: 0,62 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Fig. 8 auf Taf. XX. zeigt die innere Seite einer linken, vielleicht hierhergehörigen Klappe, an welcher man am Ventralrande einen inneren erhabenen und äusseren vertieften Theil unter-

scheidet. Der Vorderrand hat innen eine feine, zum Centrum der Klappe radiale Streifung.

4. *Bairdia cylindracea* n. sp. (Taf. XX. Fig. 5.)

Schalen mehr als dreimal so lang als hoch, vorn gerundet, hinten in eine winklige, der Bauchseite zugewendete Spitze auslaufend. Der Dorsalrand ist gleichmässig und schwach gewölbt; der Ventralrand fast geradlinig, vor dem hinteren Ende etwas nach aussen gebogen. Beide Klappen sind stark gewölbt und zusammen fast einen Cylinder bildend. Abweichend von dem Charakter der übrigen Arten von Bairdia, ist hier die rechte Klappe grösser als die linke, und an der Mitte des Bauchrandes mit einer vorspringenden Lamelle über dieselbe übergreifend; am vorderen und hinteren Ende des Bauchrandes, von dieser Lamelle ab, klaffen die Schalen ein wenig. Schale glatt und glänzend.

Länge: 1,14 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

5. *Bairdia semipunctata* n. sp. (Taf. XXI. Fig. 1.)

Schalen länglich-eiförmig, an beiden Enden gerundet, vorn etwas schief; der obere und untere Rand schwach gebogen. Die Wölbung der Schalen ist am stärksten am hinteren Ende, fällt nach dem vorderen Ende sehr allmälig, nach dem oberen Rande ziemlich steil ab; der Abfall nach dem hinteren und unteren Rande ist sehr steil. Der Querschnitt der vereinigten Schalen ist gerundet.

Die Schalenoberfläche ist mit groben vertieften, in regelmässigen Reihen gestellten Punkten besetzt, von denen jedoch die glatte Dorsalseite frei ist; ebenso ist die Bauchseite zunächst dem Rande nicht punktirt.

Grösse: 0,85 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Diese Art ist sehr ähnlich der *B. punctatella* Bosquet Entom. tert. Fr. Belg. p. 26. tab. 1. fig. 10 aus dem *Système rupelien inférieur* Dumont's (Sable à Nucules bei Klein-Spauwen), unterscheidet sich aber durch die nur theilweise punktirte Schalenoberfläche.

III. Genus Cytheridea Bosquet (1850).

Bosquet, Descript. des Entom. foss. d. terr. tert. de la France et de la Belgique p. 37.

Cythere (pars) v. Münster, Bronn, Jones.
Cytherina (pars) Roemer, Reuss.
Bairdia (pars) Jones.

Gattungscharaktere (nach Bosquet):

Die Arten dieser Gattung haben in ihrer allgemeinen Gestalt und ihren äusseren Merkmalen eine sehr grosse Aehnlichkeit mit denen der Gattung Bairdia, sind aber durch ihren inneren Schlossrand vollständig davon verschieden.

Das Schloss von Cytheridea (beinahe einem Nucula- oder Pectunculus-Schlosse ähnlich) ist an der rechten Klappe aus zwei Reihen von 6 bis 8 kleinen, gleichgrossen Zähnen gebildet, welche an zwei wenig hervorspringenden Theilen der beiden Enden des schmalen Dorsalrandes oder vielmehr des Schlossrandes dieser Klappe eingefügt sind und welche zweien Reihen kleiner Grübchen entsprechen, die sich in einer vertieften Stelle an der inneren Seite des Schlossrandes der entgegengesetzten Klappe befinden.

Bei manchen Arten dieser Gattung, z. B. bei *C. incrassata, C. Jonesiana* Bosq. u. s. w. bemerkt man an jeder Klappe nahe am vorderen Ende des oberen Randes einen kleinen kreisrunden Knoten, welcher glasglänzend und demjenigen analog ist, welchen man fast an derselben Stelle an jeder Klappe von Cythere beobachtet.

1. *Cytheridea punctatella* n. sp. (Taf. XXI. Fig. 2.)

Schale eiförmig, vorn gerundet, hinten etwas verlängert und verschmälert. Der Dorsalrand ist gebogen, der Ventralrand fast gerade. Die grösste Wölbung liegt in der Mitte der Länge, etwas näher nach der Bauchseite als nach der Rückenseite hin, und fällt nach allen Seiten ziemlich gleichmässig zum Rande hin ab. Der Dorsalrand zeigt an der Innenseite, etwas vor der Mitte eine Reihe kleiner, durch schwache Vertiefungen von einander getrennter Zähnchen; hinter der Mitte befindet sich an dem zarten Rande eine zweite Reihe Zähnchen, die aber weit schwächer sind als die anderen. Der Ventralrand ist in der Mitte sehr dünn, und etwas nach innen gebogen. Die Schale ist auf ihrer äusseren

Oberfläche glänzend und gleichmässig mit gleichgrossen vertieften Punkten besetzt, welche etwa gleichen Durchmesser wie ihre Zwischenräume haben.

Länge: 0,88 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

IV. Genus Cythere Müller (1785).

Müller, Entomostraca seu insecta testacea p. 63. — Bosquet, Descript. des ent. foss. d. terr. tert. d. l. France et d. l. Belgique p. 49 sq.

Monoculus Gmelin, Manuel.

Cytherina (pars) Lamarck (1818), Roemer, Philippi, Reuss, Williamson.

Cypridina (pars) de Koninck, Bosquet, Bronn, Reuss.

Cythere (pars) M'Coy, Cornuel, Bronn.

Cythere et subgenus Cythereis Jones, Reuss.

Gattungscharaktere (nach Bosquet):

Schale zweiklappig; Klappen ungleich von länglichem, elliptischem, eiförmigem oder fast dreiseitigem Umriss, von hornigkalkiger Beschaffenheit, am obern oder Dorsalrande durch ein Schloss mit mehr oder weniger starken Zähnen vereinigt, je nach der Verschiedenheit der Arten, aber stets von bestimmter Anzahl. Diese Klappen zeigen gegen die Mitte hin und ein wenig nach vorn von der Hälfte der Länge an, einen mehr oder weniger deutlichen Knoten, dessen Stelle im Innern jeder Klappe durch eine ovale oder gerundete Grube angezeigt ist. Die linke Klappe ist stets etwas grösser als die rechte und umfasst den ganzen Rand derselben ein wenig.

Der Dorsalrand einer jeden Klappe zeigt innen einen erhabenen Theil oder eine Längsleiste, an deren Seite man eine Furche oder einen niedergedrückten Theil bemerkt. An der rechten Klappe ist der äussere Theil des Randes der höhere, während der innere niedriger ist; an der linken Klappe ist im Gegentheil der innere Theil oder die Leiste höher, während der äussere niedriger ist. Die Längsleiste, besonders an der linken Klappe, ist schmal, gerundet und polirt. Beim Schliessen der Schalen legt sich der äussere höhere Theil des Dorsalrandes der rechten Klappe über den äussern niedrigen Theil des Randes der linken, während der innere niedrigere Theil des Randes der rechten den höhern innern Theil des Randes der linken Klappe aufnimmt.

An der rechten Klappe ist das Schloss durch zwei Zähne

gebildet, der eine vorn, der andere hinten, welche an dem niedrigen innern Theile des Randes eingefügt sind und von zwei Gruben der andern Klappe aufgenommen werden. An der linken Klappe sind stets zwei vordere und zuweilen ein sehr kleiner rudimentärer hinterer Zahn, meistens aber keiner, vorhanden. Von den beiden vorderen Zähnen dieser Klappe befindet sich der eine vor der grossen Grube und der andere unmittelbar hinter derselben an dem vordern Ende der Schlosskante, während der kleine hintere Schlosszahn, wenn er vorhanden ist, an dem hintern Ende der Schlosskante dicht vor der hintern Grube steht. Der vordere Schlosszahn der rechten Klappe ist mehr oder weniger zusammengedrückt, oder kegelförmig und stets grösser als der hintere Schlosszahn; er ist ziemlich stark an der Basis und mehr oder weniger zugespitzt an seinem freistehenden Ende. Die beiden Schlosszähne der rechten Klappe sind stets nach aussen geneigt, während die Zähne der linken Klappe gerade oder schwach gegen die Mitte der Schalen geneigt sind.

Die beiden Schlossgruben der linken Klappe sind mehr oder weniger tief, je nach der grössern oder geringern Länge der Zähne, zu deren Aufnahme sie bestimmt sind. An der rechten Klappe sind die Schlossgruben sehr wenig bemerkbar; nur ist im Allgemeinen diejenige, welche unmittelbar hinter dem vordern Schlosszahn liegt, einigermaassen deutlich erkennbar.

Der Bauchrand einer jeden Klappe zeigt gewöhnlich gegen die Mitte hin eine kleine eingekrümmte Stelle, welche mehr oder weniger deutlich ist und an den geschlossenen Schalen sich schon von aussen durch einen kleinen Sinus oder eine Art kleiner Lunula bemerkbar macht. Bei den Arten, welche eine äussere Randleiste haben, ist diese Lunula meistens sehr deutlich, weil die Leiste dann einen kleinen halbmondförmigen Vorsprung bildet, welcher hinlänglich erkennbar auswärts von dieser Leiste hervorsteht und durch eine lokale Erweiterung des äussern oder freien Theiles derselben gebildet wird. Dieser eingekrümmte Theil, an dessen Seite der Schlossrand am dünnsten und schärfsten, ist die „*lame pectorale*" von Cornuel. Bei der Vereinigung der Schalen liegt die „*lame pectorale*" der rechten Klappe innerhalb an derjenigen der linken Klappe in einer wenig deutlichen, zu ihrer Aufnahme bestimmten Höhlung.

Auf dem innern Rande der rechten Klappe bemerkt man zwei enge Furchen, welche ihren Anfang an jedem Ende dieses

eingekrümmten Theils haben. Die eine dieser Furchen richtet sich nach vorn, und indem sie nach und nach enger wird, endet sie an der Seite des vordern Schlosszahnes; die andere Furche wendet sich dagegen nach hinten bis zum hintern Ende, wo sie verschwindet, nachdem sie enger und flacher geworden ist. Diese beiden Furchen entsprechen einem hervorragenden Theile des innern Randes der linken Klappe.

Wenn man die Schalen von Cythere auswendig untersucht, so findet man, dass sie gewöhnlich vorn gerundet und breiter in der vordern Hälfte sind, während sie gewöhnlich hinten enger sind und häufig mit einem zusammengedrückten Theile oder einer mehr oder weniger scharfen Spitze endigen, welche sich gewöhnlich von ihrer Längenaxe entfernt und sich meistens gegen die Bauchseite oder, was nur sehr selten vorkommt, gegen die Rückenseite hinwendet.

Die äussern Ränder der meisten Cythere-Schalen sind verdickt, besonders längs des Vorderrandes. Es kommt häufig vor, dass der obere Rand und selbst der ganze Schalenrand verdickt oder vielmehr von einem Saum umrandet ist (*C. Koninckiana, ornata, formosa, lichenophora* Bosquet; *C. Edwardsi* Roem.; *C. Haidingeri, tricostata* Reuss).

Die beiden Enden, besonders das hintere, sind oft sehr zusammengedrückt, und gewöhnlich befindet sich zunächst dem hintern Ende, oder dicht vor der zusammengedrückten Stelle die stärkste Wölbung des Rückens*) der beiden Schalen. Von dieser Stelle an fällt der Rücken der Schalen gegen den vordern Rand oder den vordern zusammengedrückten Theil mit einer mehr oder weniger steilen Neigung ab; er neigt sich meistens gleichmässig zum obern Rande durch eine mehr oder weniger sanfte Abdachung, während er sich mit dem Bauchrande durch einen sehr jähen oder selbst vertikalen Abhang verbindet. In dem letzten Falle bietet die Bauchgegend der vereinigten beiden Klappen häufig eine sehr breite, ebene, oder selbst etwas vertiefte Fläche dar, deren Umriss herzförmig, dreiseitig, oder pfeilförmig ist, und welche der Länge nach durch den mehr oder weniger hervorspringenden Saum des Bauchrandes in zwei gleiche Theile getheilt und von der Rückenwölbung der Schalen

---

*) Unter „dem Rücken der Schalen" ist hier der mittlere gewölbte Theil derselben verstanden.

durch eine Kante oder einen mehr oder weniger scharfen Kiel gesondert ist.

An dem vordern und hintern Winkel des Dorsalrandes ist der Schalenrand mehr oder weniger stark nach aussen hervorragend und meistens in direktem Verhältniss zur Entwickelung der Schlosszähne. Die Hervorragung des vordern Theiles des Dorsalrandes ist stets die stärkere; sie bildet häufig eine halbkreisförmige Erweiterung oder ein ohrförmiges Anhängsel, an welchem man stets einen sehr kleinen, gerundeten, glasglänzenden Knoten bemerkt, dessen Ort genau demjenigen entspricht, welchen im Innern der vordere Schlosszahn einnimmt. Um diesen kleinen Knoten ist der Schalenrand mehr oder weniger verdickt, ohne Zweifel, um dem Druck der entsprechend grossen und starken Zähne einen in Rücksicht auf die geringe Dicke der Schale möglichst festen Stützpunkt zu geben. Diesen Theil der Schalen bezeichnet Bosquet mit dem Namen des „vorderen Schloss-Oehrchens“ *(oreillette cardinale antérieure)*. Der hintere Schlosswinkel macht bei den meisten Arten ebenfalls einen halbkreisförmigen Vorsprung des Randes in Form eines Ohres, welches stets kleiner als das vordere, aber an dieser Stelle sehr deutlich ist, weil unmittelbar hinter der Stelle, welche es einnimmt, eine sehr dünne Stelle des Schalenrandes ist.

Diese beiden „Schloss-Oehrchen“, ebenso wie die äusserlichen Knoten am Schloss, fehlen vollständig bei allen Arten der Gattungen Cytherella, Bairdia, Candona und Cypris, und geben daher einen bestimmten Charakter ab, um die Gattung Cythere zu erkennen, selbst in dem Falle, dass es nicht möglich ist das Innere der Schale oder des Schlosses zu untersuchen,

Etwas vor dem mittleren Theile einer jeden Klappe von Cythere und stets in ihrer Längenaxe beobachtet man einen andern Knoten von sehr verschiedenartiger Form und Grösse. Dieser Knoten ist bei manchen Arten sehr deutlich und stark hervorragend, bei andern dagegen unscheinbar, mit dem übrigen Theil der Schale fast verschwimmend und dann fast unbemerkbar. Im Innern der Schale ist die Stelle dieses Knotens stets durch eine ovale oder gerundete Vertiefung angedeutet. Bosquet nennt diesen Knoten den „subcentralen“ zum Unterschiede des Augenknotens, welcher sich an derselben Stelle der Schalen bei der Gattung Cypridina M. Edwards (1830) findet und dort den zwei Augen des Thieres entspricht.

Das Thier der lebenden Cythere hat nur ein konisches Auge; zwei cylindrische Fühler, welche aus fünf borstigen Gliedern zusammengesetzt sind; zwei fussförmige Fühler, welche statt der Borstenbündel (wie bei den Cypris-Arten), mit einem stark gegliederten Faden versehen sind; drei Paar dünne cylindrische Füsse, welche sämmtlich ausserhalb der Schale liegen, und deren hinteres Paar länger als die beiden andern ist.

1. *Cythere biornata* n. sp. (Taf. XXI. Fig. 3.)

Schale länglich; Ober- und Unterrand gerade, nach vorn divergirend; Vorderrand schief gerundet. Das hintere Ende ist mit einem hervorstehenden deprimirten Rande versehen. Die grösste Wölbung der flachen Schalen befindet sich im hinteren Drittel und fällt nach vorn allmälig und nach dem hintern flachen Saum sehr steil ab. Längs des Ventralrandes und der untern Hälfte des Vorderrandes ist die Schale mit einer Reihe von 14 bis 16 rechteckigen Zähnen besetzt, von denen sich die grössten und deutlichsten im Vorderrande befinden, während sie nach hinten an Deutlichkeit und Grösse abnehmen. Die obere Hälfte des Vorderrandes und die vordere Hälfte des Dorsalrandes sind frei von Zähnen; an der hinteren Hälfte des letzteren befindet sich eine ähnliche Reihe kleinerer Zähne, welche mit der Zahnreihe des Ventralrandes parallel läuft und am hintern Ende desselben aufhört. Die Mitte des Rückens der einzelnen Schalen zeigt einige unregelmässige Knoten in der Nähe des Centrums, von denen der vorderste dem „Subcentral-Knoten" entspricht und etwas vor der Mitte des Schalenrückens liegt. Zwei andere Knoten liegen hinter ihm. Der ganze Raum zwischen den beiden Zahnreihen ist mit eingedrückten regelmässigen runden Punkten versehen.

Grösse: 0,7 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Ist der *Cythere Edwardsi* Bosq. (l. c. p. 94. t. 4. f. 14, Reuss Entomostrac.*) t. 10. f. 24) nahe verwandt.

2. *Cythere varians* n. sp. (Taf. XXI. Fig. 4, 5.)

Schalen eiförmig-länglich oder länglich, vorn gerundet, hinten etwas schief abgestutzt. Der obere und untere Rand sind

*) Reuss, die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens in Haidinger's naturwissensch. Abhandlungen Bd. III.

fast gerade oder schwach eingekrümmt. Das hintere Ende ist mit einem hervorstehenden deprimirten Rande versehen, und ebenso zeigt das vordere Ende einen breiten, flachen oder etwas wulstigen Rand, dem sich zuweilen ein zweiter concentrisch anschliesst. Diese Ränder haben meist eine schwache radiale Streifung. Die Schalen sind stark gewölbt; ihre grösste Wölbung liegt in der hinteren Hälfte und fällt senkrecht gegen den hinteren Rand, nach vorn aber allmälig ab. Auf dem Schalenrücken befinden sich mehrere (2 bis 3), mehr oder weniger deutliche längslaufende Wülste, die aber zuweilen nur schwach angedeutet sind. Die zwischen diesen Wülsten und den Schalenrändern befindliche Schalenoberfläche ist mit sparsamen kleinen erhabenen Punkten besetzt. Das vordere Schloss-Oehrchen der linken Klappe ist sehr entwickelt.

Grösse: 0,75 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Ist der *Cythere plicatula* Reuss (Entomostr. p. 44. t. 10. f. 23, Bosquet l. c. p. 92. t. 4. f. 13) verwandt.

3. *Cythere latidentata* n. sp. (Taf. XXI. Fig. 6.)

Schalen länglich-eiförmig, vorn etwas schief gerundet, hinten abgestutzt. Der obere Rand ist fast geradlinig, der untere wenig gebogen und vor der Mitte mit einer sehr dünnen übergekrümmten Stelle versehen. Der vordere und untere Rand sind mit einer Reihe breiter rechteckiger Zähne besetzt, die gegen den hintern Rand hin in lange und spitze Stacheln übergehen. Diese Zahnreihe befindet sich etwas oberhalb des Randes und ragt nicht über denselben hinaus. Der Hinterrand ist mit zwei gebogenen Reihen Stacheln geziert, welche zur Mitte der Schale concentrisch sind. Den Schlosszähnen entsprechend befindet sich am hintern und vordern Ende des Dorsalrandes je ein stark hervorstehender Stachel; auch das vordere und hintere Ende des Ventralrandes sind mit längeren Dornen besetzt. Die grösste Wölbung der Schalen befindet sich in der hintern Hälfte und fällt nach hinten steil, nach vorn ziemlich allmälig ab, und zwar stärker gegen den untern als gegen den obern Rand. Die Mitte der Schalen ist glatt, die Gegend zwischen der Mitte und der Zahnreihe des Vorderrandes etwas körnig. Das Innere der Scha-

len ist am tiefsten in der hinteren Hälfte ausgehöhlt und mit einer tiefen Grube hinter der Mitte versehen.

Grösse: 0,94 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

4. *Cythere echinata* Born.

Cypridina echinata Reuss geol. Zeitschr. III. p. 90. t. 7. f. 66.

Hermsdorf, Freienwalde.

5. *Cythere erinaceus* n. sp. (Taf. XXI. Fig. 7.)

Schalen eiförmig, vorn breit gerundet, nach hinten etwas verschmälert und etwas schief gerundet, am Rande ungesäumt. Der obere und untere Rand sind geradlinig, nach vorn divergirend. Der Rücken der Schalen ist stark und ziemlich gleichmässig gewölbt. Das Maximum seiner Wölbung liegt etwas hinter der Mitte und fällt nach allen Seiten bis zum Rande regelmässig ab. Die ganze Schalenoberfläche ist mit gedrängten Stachelhöckern besetzt, welche stellenweise in regelmässige Reihen geordnet sind.

Grösse: 0,65 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Diese Art ist der *C. echinata* Reuss, sowie der *C. asperrima* Reuss (Entomostr. p. 34. [74.] tab. 10. fig. 5) nahe verwandt, unterscheidet sich aber durch den Mangel eines deprimirten Randes von beiden.

6. *Cythere tricornis* n. sp. (Taf. XXI. Fig. 8.)

Schalen im Umriss fast rhombisch, am vorderen Ende etwas abgerundet, hinten in eine Spitze auslaufend. Der Dorsalrand ist sehr stark gebogen, ebenso der Ventralrand. Die Wölbung der Schalen ist sehr stark und zu einem spitzen Horn ausgezogen, welches etwas nach unten und hinten geneigt ist, nach vorn und oben in gleichmässigem Bogen, nach hinten und unten senkrecht oder sogar unter einem einspringenden Winkel abfällt. Der Rand ist im ganzen Umriss der Schale deprimirt. Die vereinigten Schalen sind fast so dick als lang und breit. Die Schalenoberfläche ist glatt; nur von der Unterseite bemerkt man schwache, concentrische zur Spitze der hornförmigen Wölbung stehende Anwachsstreifen.

Länge: 0,5 bis 0,55 mm.

Sehr selten bei Hermsdorf.

Erklärung der Abbildungen*) auf Tafel XII. bis XXI.

Tafel XII.

Fig. 1. *Ovulina elegantissima* Born. *a.* Seitliche, *b.* obere, *c.* untere Ansicht.
- 2. *Ovulina lacryma* Born. *a.* Seitliche, *b.* untere Ansicht.
- 3. *Ovulina tenuis* Born. *a.* Seitliche, *b.* untere Ansicht.
- 3*. *Ovulina tenuis* Born. var. *a.* Seitliche, *b.* untere Ansicht.
- 4. *Fissurina globosa* Born. *a.* Seitliche, *b.* obere Ansicht.
- 5. *Valvatina umbilicata* Born. *a.* Von oben, *b.* von unten, *c.* von der Seite.
- 6. *Glandulina inflata* Born. *a.* Seitliche, *b.* obere Ansicht.
- 7. Dieselbe. Gestrahltes Mündungsende mit geschlossener Spitze.
- 8. *Glandulina laevigata* d'Orb.? *a.* Seitliche, *b.* obere Ansicht.
- 9. *Glandulina elongata* Born. *a.* Seitliche, *b.* obere Ansicht.
- 10. *Nodosaria Ewaldi* Reuss. (Unteres Ende.)
- 11. *Nodosaria Mariae* d'Orb.
- 12. *Nodosaria soluta* Born.

Tafel XIII.

Fig. 1, 2. *Dentalina consobrina* d'Orb.
- 3. Dieselbe. Verlängerte Kammern des oberen Endes.
- 4. Dieselbe. Unteres Ende mit Stachelspitze.
- 5. *Dentalina Adolphina* d'Orb.
- 6. *Dentalina elegans* d'Orb.
- 7. *Dentalina pauperata* d'Orb. 7 *b.* Anfangskammer.
- 8. *Dentalina Verneuili* d'Orb.
- 9. *Dentalina acuticosta* Reuss.
- 10, 11. *Dentalina bifurcata* d'Orb.
- 12. *Dentalina multilineata* Born.
- 13. *Marginulina pediformis* Born. *a.* Seitliche, *b.* obere Ansicht.
- 14. *Marginulina tenuis* Born. *a.* Seitliche, *b.* obere Ansicht.
- 15. *Cristellaria tetraedra* Born. *a.* Seitliche, *b.* vordere Ansicht.
- 16. *Cristellaria convergens* Born. im Jugendzustande. *a.* Seitliche, *b.* vordere Ansicht.
- 17. Dieselbe im ausgewachsenen Zustande. *a.* Seitliche, *b.* vordere Ansicht.

---

*) Die Abbildungen sind sämmtlich mittelst des Sömmering'schen Spiegels oder (die grösseren Arten) mittelst des Prisma's entworfen und sodann unter genauer Vergleichung des stärker vergrösserten Bildes in ihren Einzelnheiten ausgeführt worden. Der Maassstab ist, soweit es die oft beträchtlichen Grössenunterschiede erlaubten, bei jeder Gattung derselbe geblieben. Die Stichostegier sind meist in geringerer Vergrösserung gezeichnet als die übrigen Formen. Die kleinen Zahlen unter den Figuren drücken die natürliche Grösse in Millimetern und Decimaltheilen eines Millimeters aus.

Fig. 18. *Cristellaria elliptica* Born. *a.* Seitliche, *b.* vordere Ansicht.
- 19. *Cristellaria excisa* Born. *a.* Seitliche, b. vordere Ansicht.
- 20. Dieselbe. *a.* Seitliche, *b.* vordere Ansicht.

Tafel XIV.

Fig. 1. *Robulina deformis* Reuss. Jugendform.
- 2. Dieselbe, weiter entwickelt. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 3. Dieselbe, im ausgewachsenen Zustande. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 4. *Robulina navis* Born. Junges Exemplar. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 5. Dieselbe, vollständig entwickelt. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 6. *Robulina angustimargo* Reuss. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 7. Dieselbe, Alterszustand. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 8. *Robulina Beyrichi* Born. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 9. Junge Form, vielleicht zur vorigen gehörend. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 10. Junge Form, wahrscheinlich zu *Robulina angustimargo* gehörend. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 11. *Robulina depauperata* Reuss. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 12. *Robulina incompta* Reuss (?). *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.

Tafel XV.

Fig. 1. *Robulina radiata* Born. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 2. *Robulina inornata* d'Orb. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 3. Dieselbe. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 4. *Robulina limbata* Born. Jugendform. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 5, 6. Dieselbe, in späterem Zustande. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 7. *Robulina* sp. *(limbata?)*. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 8. Jugendzustand einer *Robulina*. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 9, 10. *Robulina trigonostoma* Reuss?. Jugendzustand. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 11. *Robulina declivis* Born. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 12. *Robulina integra* Born. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 13. Dieselbe. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 14, 15, 16. Junge Exemplare *(R. integra?)*. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 17. *Robulina compressa* Born. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.

Tafel XVI.

Fig. 1. *Nonionina bulloides* d'Orb. Von der Seite.
- 2. Dieselbe; von vorn.
- 3. Dieselbe, älteres Exemplar; von vorn.
- 4. *Nonionina latidorsata* Born. *a.* Von der Seite, *b.* von vorn.
- 5. *Rotalina Ungeriana* d'Orb. var. *a.* Von unten, *b.* von oben, *c.* von der Seite.

Fig. 6. *Rotalina Partschiana* d'Orb. var. *a.* Von unten, *b.* von oben, *c.* von der Seite.
- 7. *Rotalina Akneriana* d'Orb. var. *a.* Von unten, *b.* von oben, *c.* von der Seite.
- 8. *Rotalina taeniata* Born. *a.* Von unten, *b.* von oben, *c.* von der Seite.
- 9. *Globigerina spirata* Born. *a.* Von unten, *b.* von oben, *c.* von der Seite.
- 10. *Bulimina socialis* Born. *a.* Von vorn, *b.* von hinten.

Tafel XVII.

Fig. 1. *Chilostomella cylindroides* Reuss. *a.* Obere, *b.* untere, *c.* seitliche Ansicht.
- 2. *Chilostomella tenuis* Born. *a.* Obere, *b.* untere, *c.* seitliche Ansicht.
- 3. *Globulina minima* Born. *a.* Hintere, *b.* vordere, *c.* obere Ansicht.
- 4. *Guttulina fracta* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.
- 5. *Guttulina dimorpha* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.
- 6. *Guttulina incurva* Born. *a.* Vordere. *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.
- 7. *Guttulina ovalis* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.
- 8. *Guttulina vitrea* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.

Tafel XVIII.

Fig. 1. *Guttulina globosa* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.
- 2. *Guttulina obtusa* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.
- 3. *Guttulina rotundata* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.
- 4, 5, 6. *Guttulina cylindrica* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.
- 7, 8. *Polymorphina Humboldti* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.

Tafel XIX.

Fig. 1. *Spiroloculina limbata* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* seitliche, *d.* obere Ansicht.
- 2. *Biloculina caudata* Born. *a.* Vordere, *b.* seitliche, *c.* obere Ansicht.
- 3. *Biloculina globulus* Born. *a.* Obere, *b.* vordere Ansicht.
- 4. *Triloculina circularis* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.
- 5. *Triloculina laevigata* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.
- 6. *Quinqueloculina Ermani* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.
- 7. *Quinqueloculina cognata* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.

Fig. 8. *Quinqueloculina impressa* Reuss. a. Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.

- 9. *Quinqueloculina ovalis* Born. *a.* Vordere, *b.* hintere, *c.* obere Ansicht.

Tafel XX.

Fig. 1. *Cytherella Beyrichi* Born. *a.* Rechte Klappe von aussen, *b.* rechte Klappe von innen, *c.* Ansicht der vereinigten Schalen von der Rückenseite, *d.* Ansicht der vereinigten Schalen von der Bauchseite.

- 2. *Cytherella fabacea* Born. *a.* Rechte Klappe von aussen, *b.* Ansicht der vereinigten Schalen von der Rückenseite.

- 3. *Cytherella intermedia* Born. *a.* Rechte Klappe von aussen, *b.* Ansicht der vereinigten Schalen von der Bauchseite.

- 4. *Bairdia subtrigona* Born. *a.* Rechte Klappe von aussen, *b.* dieselbe, Rückenansicht.

- 5. *Bairdia cylindracea* Born. *a.* Rechte Klappe von aussen, *b.* Ansicht der vereinigten Klappen von der Bauchseite, *c.* Ansicht der vereinigten Klappen von der Rückenseite.

- 6. *Bairdia laevissima* Born. *a.* Rechte Klappe von aussen, *b.* rechte Klappe von innen, *c.* rechte Klappe von unten.

- 7. *Bairdia pernoides* Born. *a.* Linke Klappe von aussen, *b.* Ansicht der vereinigten Schalen von der Rückenseite, *c.* Ansicht der vereinigten Schalen von der Bauchseite.

- 8. *Bairdia pernoides?* Linke Klappe, von innen gesehen.

Tafel XXI.

Fig. 1. *Bairdia semipunctata* Born. *a.* Rechte Klappe von aussen, *b.* Ansicht der vereinigten Klappen von unten, *c.* Ansicht der vereinigten Klappen von oben.

- 2. *Cytheridea punctatella* Born. *a.* Rechte Klappe von aussen, *b.* rechte Klappe von innen, *c.* rechte Klappe von unten.

- 3. *Cythere biornata* Born. *a.* Linke Klappe von aussen, *b.* linke Klappe von innen, *c.* linke Klappe von oben.

- 4. *Cythere varians* Born. Rechte Klappe von aussen.

- 5. *Cythere varians* Born. *a.* Linke Klappe von aussen, *b.* Ansicht der vereinigten Klappen von oben.

- 6. *Cythere latidentata* Born. *a.* Rechte Klappe von aussen, *b.* rechte Klappe, Innenrand, *c.* linke Klappe und Steinkern der rechten, von unten.

- 7. *Cythere erinaceus* Born. *a.* Linke Klappe, von aussen, *b.* Ansicht der vereinigten Klappen, von unten.

- 8. *Cythere tricornis* Born. *a.* Linke Klappe, von der Seite, *b.* Ansicht der vereinigten Klappen von unten, *c.* Ansicht der vereinigten Klappen von oben.

2. Lagerungsverhältnisse einiger Braunkohlenflötze bei Jahnsfelde und Marxdorf westlich und südwestlich von Müncheberg.

Von Herrn v. Pfuel auf Jahnsfelde.

A. Erbohrtes und durchsunkenes Gebirge der Grube Harkort (südwestlich von Jahnsfelde und 50 Lachter nordwestlich von Zeche Waldeck, westlich von Zeche Prinz von Preussen und südlich von Justine).

Schürfschacht:

1. Lehm und Sand vermischt	20	Fuss	— Zoll
2. grauer Mergel	27	-	— -
3. schwarzer Letten	1	-	— -
4. Kohle	1	-	6 -
5. Formsand mit Glimmer	2	-	— -
6. Kohle	2	-	6 -
7. weisser Thon	1	-	— -
8. Formsand, dunkel gestreift	6	-	8 -
9. schwarzer Letten	8	-	— -
10. Kohle	2	-	— -
	71	Fuss	8 Zoll

In dem letzten Flötz wurde westlich Stunde 11 durch einen Abhau im Einfallen von $4\frac{1}{2}$ Lachtern gefunden, dass das Flötz bis auf $4\frac{1}{2}$ Fuss sich verstärke und sehr stückreiche feste Kohle führe; das Einfallen betrug 15 bis 20 Fuss. Die beiden obern Flötze gehören der hangenden, das letzte der liegenden Partie an.

$13\frac{3}{4}$ Lachter nordwestlich wurde ein Förderschacht abgeteuft, und es fand sich folgendes Gebirge:

1. Sand und Lehm	12	Fuss	— Zoll
2. weisser schliffiger wasserreicher Sand	10	-	— -
3. grauer Mergel	23	-	— -
4. gelber Kiessand, scharf und grobkörnig	17	-	— -
5. schwarzer Letten	1	-	— -
6. weisser feiner Glimmersand	6	-	— -
7. schwarzer Letten	1	-	— -
8. dunkelgestreifter Formsand	4	-	— -
9. schwarzer Letten	6	-	— -

10. schwarzbrauner scharfer Sand . . .	2 Fuss	3 Zoll
11. Kohle	2 -	9 -
12. grauer scharfer Sand	5 -	— -
	90 Fuss	— Zoll

Das Streichen des Flügels ist westlich Stunde 11, das Einfallen 15 bis 20 Grad. Es fehlen hier die Flötze der hangenden Partie, und diese ist nur durch den sie charakterisirenden Formsand vertreten. Durch eine im Querschlag angesetzte streichende Strecke fand man bei ca. $1\frac{3}{4}$ Lachter nordwestlicher Entfernung eine von Norden nach Süden streichende Einsenkung des Hangenden in dem dadurch verschwächten Flötze, — vielleicht das Ausgehende. Wahrscheinlich ist das eingesenkte hangende Mittel sehr breit und geht späterhin tiefer hinab. Das Flötz ist durchgängig $4\frac{1}{2}$ Fuss mächtig mit 10 Grad Einfallen, und nur in unmittelbarer Nähe der Einsenkung verschwächt es sich bis auf 2 Fuss. Zusammengehalten mit den Lagerungsverhältnissen der Nachbargruben ist es wahrscheinlich, dass man es in beiden Schächten mit dem Ausgehenden sowohl der hangenden als liegenden Partie zu thun hat. Die mit den Schächten Arthur und Otto aufgeschlossenen Flötze der hangenden Partie treten nicht bis zum Fundschacht desselben Feldes heran, welcher in der Nähe des Feldes Harkort liegt; es zieht sich vielmehr das Ausgehende derselben, nachdem es scheinbar eine westliche Wendung genommen und somit in die Nähe der beiden Schächte des Harkortfeldes gekommen, in nördlicher Richtung in das Grubenfeld Justine, wo die Flötze der hangenden Partie als Bestege anstehen.

B. Lagerungsverhältnisse der Grube König (nördlich von den Zechen Harkort und Justine, westlich von Prinz von Preussen).

Bohrloch:

1. Gelber Kiessand	3 Fuss	— Zoll
2. weisser Sand	7 -	8 -
3. Formsand mit Glimmer	9 -	— -
4. schwarzer Letten	7 -	— -
5. Kohle (kleinknorpelig)	1 -	6 -
6. Formsand, dunkel gestreift	14 -	6 -
7. Kohle	1 -	10 -
8. Formsand, dunkel gestreift	3 -	4 -
	47 Fuss	10 Zoll

In 12 Lachter westlicher Entfernung fand sich im Versuchsschacht folgendes Gebirge:

1.	Gelber Lehm	3 Fuss	—	Zoll
2.	weissgrauer Kiessand	24 -	—	-
3.	gelber feiner Sand	8 -	6	-
4.	Formsand, dunkel gestreift	— -	6	-
5.	schwarzer Letten	7 -	—	-
6.	Formsand mit Glimmer	6 -	—	-
7.	schwarzer Letten	1 -	—	-
8.	Formsand, dunkel gestreift	5 -	—	-
9.	schwarzer Letten	4 -	—	-
10.	Kohle, kleinknorpelig	3 -	—	-
11.	Formsand, dunkel gestreift	9 -	—	-
12.	Kohle, stückreich (im Wasser), durch einen Querschlag aufgeschlossen	5 -	—	-
		76 Fuss	—	Zoll

Das Streichen ist westlich Stunde 10, das Einfallen 25 bis 30 Grad. In ca. 40 Lachtern nördlicher Entfernung kamen im Bohrloch und hernach im Claraschacht folgende Schichten vor:

1.	Lehm	18 Fuss	8	Zoll
2.	gelber Kiessand	3 -	2	-
3.	weisser Formsand	9 -	6	-
4.	schwarzer Letten	6 -	—	-
5.	dunkelgestreifter Formsand	6 -	8	-
6.	schwarzer Letten	1 -	8	-
7.	weisser Formsand	8 -	—	-
8.	schwarzer Letten	5 -	—	-
9.	Kohle	4 -	8	-
10.	Formsand	9 -	—	-
11.	Kohle (d. h. im Querschlag gefunden im nordwestlichen Einfallen von 38 Grad)	5 -	4	-
		77 Fuss	8	Zoll

C. Erbohrtes und durchsunkenes Gebirge nördlich von Marxdorf, (westlich der Muthung Marianne).

1.	Lehm und Sand vermischt	50 Fuss	—	Zoll
2.	Blaugrauer Thon	15 -	—	-
3.	feiner weissschliffiger und schwarzgestreifter Sand	24 -	—	-
4.	feiner weisser Kiessand	25 -	4	-
		114 Fuss	4	Zoll

D. Bohrung westlich von Marxdorf (östlich von Zeche Alexander und Glückauf).

1. Lehm	26	Fuss	—	Zoll
2. Formsand	—	-	3	-
3. schwarzer Letten	1	-	—	-
4. grauer Kiessand	—	-	9	-
5. schwarzer Letten	22	-	6	-
6. Formsand, dunkelgestreift	14	-	6	-
7. Formsand, weissgestreift	3	-	6	-
8. Formsand, dunkelgestreift	3	-	6	-
9. schwarzer Letten	—	-	6	-
10. schwarzgrauer Letten	3	-	—	-
11. Formsand, dunkelgestreift	4	-	6	-
	80	Fuss	—	Zoll

E. Lagerungsverhältnisse der Zeche Alexander (280 Lachter westlich von Marxdorf).

Es wurden folgende Gebirgslagen der hangenden Partie bei einem gegen Norden gerichteten Einfallen von ca. 35 Grad aufgeschlossen:

Im Fundschacht:

1. Sand mit Lehm	5	Fuss	—	Zoll
2. gelber feiner Kiessand	40	-	—	-
3. hellgelber Sand	18	-	—	-
4. weisser feiner Sand	5	-	—	-
5. schwarzer Letten	7	-	—	-
6. schwarzgestreifter Formsand	6	-	—	-
7. schwarzer Letten	1	-	6	-
8. Formsand, sehr glimmerhaltig	5	-	6	-
9. schwarzer Letten	7	-	—	-
10. Kohle, knorpelig	4	-	—	-
11. Formsand, dunkelgestreift mit Glimmer	11	-	—	-
12. Kohle, stückreich	6	-	4	-
	116	Fuss	4	Zoll

12 Lachter nördlich wurden im Karlschacht folgende Schichten gefunden:

1. Lehm mit Sand	6	Fuss
2. feiner weisser Sand	60	-
3. weisser Kiessand und Quarzgestein	12	-
4. schwarzer Letten	10	-
5. Formsand	9	-

6. schwarzer Letten	2	Fuss
7. Formsand mit Glimmer	5	-
8. schwarzer Letten	8	-
9. Kohle, stückreich, Flötz I.	4	-
	116	Fuss

Im ersten Schacht wurde 14 Fuss tiefer das dritte Flötz 5 Fuss mächtig gefunden, so dass es 135 Fuss tief liegt. Das erste Flötz verschwächte sich östlich und westlich bei einigen Lachtern auf 2 Fuss bei sehr milder Beschaffenheit der Kohle; jedoch verstärkte es sich westlich wieder auf 4 Fuss und ward stückreich.

Beim zweiten Flötz fand man in einer Länge von ca. 35 Lachtern westlich, dass sich das Ausgehende auf die Strecke von ca. 2 Lachtern senke. Anfangs fällt es unter 25 Grad, später bei einer westlichen Wendung unter 8 Grad nach Norden und beziehungsweise Westen ein.

Das Flötz erscheint hier auf einen zungenförmigen Sattel abgelagert, dessen Spitze im Westen liegt und dessen Längenaxe in die Richtung von Osten nach Westen fällt. In der Nähe der anstehenden Oerter fällt das Flötz unter 40 bis 45 Grad gegen Südwesten, so dass die Spitze des Sattels in dieser Gegend wahrscheinlich umfahren und im südöstlichen Flügel desselben erreicht ist. Man fand die Höhe des südwestlichen Flügels bis zur Nähe der Sattelwendung ca. 10 Lachter hoch.

3. Das ältere Gebirge in der Gegend von Aachen, erläutert durch die Vergleichung mit den Verhältnissen im südlichen Belgien, nach Beobachtungen im Herbste 1853.

Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau.

Schon im Jahre 1842 war das ältere Gebirge in der Gegend von Aachen Gegenstand der durch die oberste Bergbehörde veranlassten Untersuchungen des Verfassers gewesen, und es hatten bereits damals die wesentlichen Altersverhältnisse der einzelnen Glieder, sowie deren Verbreitung an der Oberfläche sich feststellen lassen. Allein verschiedene, seit jener Zeit eröffnete Aufschlusspunkte, sowie der Umstand, dass in den Karten des Generalstabes jetzt eine ungleich vollkommnere topographische Grundlage für die Auftragung der gemachten Beobachtungen, als zu jener Zeit, vorliegt, endlich auch der begründete Zweifel, welcher durch die Auffindung von Versteinerungen an mehreren, früher nicht bekannten Lokalitäten in Betreff der bisherigen Altersbestimmung einzelner Partien des älteren Gebirges erregt war, liess eine erneuerte Untersuchung wünschenswerth erscheinen. In der That hat diese nun auch zu mehreren wesentlichen Berichtigungen der bisherigen Annahmen geführt und auf der Karte mehrere nicht unerhebliche Aenderungen in den Begrenzungen der verschiedenen Gesteine, wie sie bisher vorzugsweise durch die erfolgreichen Bemühungen des Herrn Bergmeisters Baur aus Eschweiler ermittelt waren, möglich gemacht. In dem Folgenden sollen die wesentlichen Ergebnisse dieser Untersuchung mitgetheilt werden.

Der Haupttheil der hier mitzutheilenden Beobachtungen wird sich am passendsten an die Erläuterung eines Schichtenprofils anschliessen, welches unstreitig das belehrendste für die Kenntniss der älteren Gesteine in der ganzen Gegend von Aachen ist und welches, obgleich schon früher bekannt, doch erst ganz neuerlich durch den Bau einer Strasse diejenige Vollständigkeit in der Aufeinanderfolge der verschiedenen Gesteine erlangt hat, die es vor allen anderen auszeichnet. Es ist dies das im Vicht-

Profil im Vichtbachthale zwischen Vicht und Stolberg.



a Graugrünliche und röthliche Thonschiefer mit Quarzschnüren ohne Versteinerungen.

aa Rothes Conglomerat, bestehend aus nuss- bis kopfgrossen Rollstücken von kieseligen Gesteinen, die durch ein eisenschüssiges kieseliges Bindemittel verbunden sind.

b Grauer, in mächtigen Bänken abgelagerter Kalk mit *Stromatopora polymorpha* und anderen devonischen Korallen auf den Verwitterungsflächen.

c Grünliche und rothe Schiefer mit Kalknieren und *Receptaculites Neptuni*, *Spirifer Verneuili*, *Terebratula prisca* etc.

d Dunkelgraugrünliche, plattenförmig abgesonderte Grauwackensandsteine.

e Graue Kalkmergel mit *Cyathophyllum flexuosum* und anderen devonischen Korallenformen.

f Grauer, in mächtigen Bänken abgelagerter Kalkstein mit *Productus Cora* und *Productus semireticulatus*-Kohlenkalk.

g Schwarze Schieferthone mit Kohlenflötzen und Bänken von kieseligem Conglomerat — Kohlengebirge im engern Sinne.

bachthale zwischen der Stadt Stolberg und dem Dorfe Vicht entblösste Schichtenprofil, von welchem die nebenstehende Zeichnung eine allgemeine Uebersicht giebt, und dessen nähere Erläuterung hier folgen soll.

Wir beginnen die Erläuterung des Profils an dem unteren Ende des Thales und steigen von dort bis zu dem als südlicher Endpunkt des Profils bezeichneten Dorfe Vicht allmälig aufwärts. Im Ganzen wird diesem Aufsteigen im Thale ein Fortschreiten von den jüngeren zu den älteren Gesteinen entsprechen.

Die jüngste in dem Profile aufgeschlossene Gesteinsfolge bietet in ihrer Deutung keinerlei Schwierigkeit. Es sind die mit kieseligen Conglomeraten wechsellagernden Schieferthone des eigentlichen Kohlengebirges — die *coal measures* der Engländer, — deren eingelagerte Kohlenflötze bekanntlich in den nächsten Umgebungen von Stolberg Gegenstand eines wichtigen Bergbaues sind. Das Liegende dieses im engeren Sinne sogenannten Kohlengebirges bildet der blaugraue compacte Kalkstein, dessen aufgerichtete Bänke das alte Schloss von Stolberg tragen und welcher durch bedeutende, an der von Stolberg nach Aachen führenden Landstrasse gelegene Steinbrüche aufgeschlossen ist. Nach den Lagerungsverhältnissen im Liegenden des eigentlichen Kohlengebirges wird man diesen Kalkstein für Kohlenkalk ansprechen, und diese Annahme wird in der That durch die paläontologischen Beweismittel bestätigt. Denn, obgleich es nicht gelang, gerade in den erwähnten Steinbrüchen bei Stolberg selbst bestimmtere organische Einschlüsse zu entdecken, so fanden sich deren von ganz unzweifelhafter Natur dagegen in dem Fortstreichen desselben Kalkzuges bei Cornelimünster. Schon vor Jahren hatte ich in einem am nördlichen Eingange von Cornelimünster, auf der Westseite der Landstrasse gelegenen Steinbruche einzelne wenige Exemplare von *Productus* gefunden. Dieses Mal traf ich in demselben Steinbruche Versteinerungen sogar in ziemlicher Häufigkeit an. Das häufigste Fossil war *Productus Cora* D'ORB. (*Productus limaeformis* L. v. BUCH), bekanntlich eine der bezeichnendsten und am weitesten verbreiteten organischen Formen des Kohlenkalks. Nächstdem wurden auch *Productus semireticulatus, Spirifer rotundatus* und *Terebratula* sp.? (vielleicht *Terebr. hastata* SOW.!) beobachtet. Die Schichtenfolge, welche im Liegenden des das Stolberger Schloss tragenden, durch das vorstehend Angeführte als Kohlenkalk bestimmten Kalkstein-

zuges zunächst aufgeschlossen erscheint, ist eine Reihenfolge von dünn geschichteten, glimmerreichen, graubraunen Grauwackensandsteinen. Die Schichtenfolge setzt einen flach gerundeten Rücken zusammen, welcher die Dörfer Busbach und Dorf trägt und dicht vor Cornelimünster endigt, während seine Erstreckung von Stolberg aus gegen Nordosten ungleich kürzer ist. Ein hart an der von Stolberg nach Aachen führenden Landstrasse, oberhalb der Kohlenkalk-Steinbrüche gelegener Steinbruch, sowie mehrere andere unfern des letztern gelegene Brüche schliessen die fragliche Schichtenfolge deutlich auf. Von Versteinerungen waren mir früher zur Zeit, als ich meine Schrift über das Rheinische Gebirge veröffentlichte, nur einige Pecten- oder Avicula-ähnliche Zweischaler bekannt, welche einen sicheren Schluss auf das Alter der Schichtenfolge nicht gestatteten, welche aber im Ganzen mehr eine Zugehörigkeit derselben zu dem Kohlengebirge als zu der devonischen Gruppe anzudeuten schienen. Gegenwärtig kenne ich dagegen aus derselben Schichtenfolge von mehreren Punkten ganz entscheidende Versteinerungen, welche ein devonisches Alter für die Schichtenfolge zweifellos feststellen. Bei weitem das häufigste Fossil ist *Spirifer Verneuili* MURCH. (*Spirifer disjunctus* SOW.), bekanntlich die bezeichnendste Art der oberen devonischen Schichten Belgiens. Ungleich seltener ist schon *Productus subaculeatus* MURCH., welcher in Belgien, wie bei Boulogne, überall den Begleiter des *Spirifer Verneuili* bildet. Ausserdem fanden sich noch die schon früher beobachteten Pecten- oder Avicula-ähnlichen Zweischaler, eine noch unbeschriebene, in Belgien ebenfalls zusammen mit *Spirifer Verneuili* vorkommende, gefaltete Terebratel und endlich halmähnliche Pflanzenabdrücke. Die genannten Versteinerungen kommen vorzugsweise in gelbbraunen, eisenschüssigen, thonigsandigen mürben Zwischenlagen der sandigen Grauwackensandsteine vor. Sie wurden darin theils in dem schon erwähnten, hart an der Landstrasse gelegenen Steinbruche, theils, und zwar in vollkommnerer Ausbildung und Erhaltung, am nördlichen und südlichen Ausgange des Dorfes Dorf und bei dem Dorfe Busbach beobachtet.

Demnach würde also bei Stolberg, ganz in Uebereinstimmung mit den Verhältnissen anderer Gegenden, unmittelbar unter dem Kohlenkalke die devonische Gruppe beginnen und keinerlei Zwischenglied von irgendwie zweifelhafter Stellung zwischen diesen beiden Hauptgruppen des ältern Gebirges hier vor-

handen sein. Die weitere Beschreibung des Profils wird nun zwar ergeben, dass an anderen Stellen der Stolberger Gegend noch eine wenig mächtige Schichtenfolge zwischen den zuletzt beschriebenen Grauwacken und dem Kohlenkalke aufgeschlossen ist; allein gleichzeitig wird sich auch dieser letzteren Schichtenfolge devonisches Alter unzweifelhaft herausstellen.

Bei der sattelförmigen Schichtenstellung der den erwähnten rundlich gewölbten Bergrücken von Busbach und Dorf zusammensetzenden Grauwackensandsteine, welche in dem Thale des Vichtbaches selbst deutlich ersichtlich ist, legt sich an den südöstlichen Abfall des Rückens ebenfalls wieder der Kohlenkalk mit gleichförmiger Lagerung an. Gerade auf der Grenze beider Gesteine zieht sich auf der rechten oder nördlichen Seite des Thales ein kleines Nebenthal von dem auf der Generalstabskarte als Binsfelder Hof bezeichneten Hause nach einem als Kammerberg bezeichneten einzelnen Hause hinauf. In diesem Nebenthale beobachtet man in dem seine Sohle bildenden Hohlwege folgende Aufeinanderfolge von Gesteinen.

Unmittelbar über sandigen, glimmerreichen Grauwackenschiefern, die noch dem vorher beschriebenen Schichtensysteme mit *Spirifer Verneuili* angehören, liegen graue, thonigkalkige Mergel mit einzelnen bis 1 Fuss mächtigen Kalksteinbänken und mit zahlreichen Korallen. Unter den letzteren ist vor allen eine einzellige, kreiselförmige, gebogene Art häufig, welche bei der nicht ganz günstigen Erhaltung nur unsicher als *Cyathophyllum flexuosum* Goldf. bestimmt wird. Nächstdem findet sich nicht selten das verbreitetste und bezeichnendste Zoophyt devonischer Korallenbänke, *Stromatopora polymorpha* Goldf. Endlich wurde auch *Spirifer Verneuili* in einigen Exemplaren, welche der Form mit hoher gerader Area angehören, beobachtet. Auf diesen mergeligen Schichten von ächt devonischer Natur liegen nun mächtige Bänke von grauem krystallinischen Dolomit auf, wie sie dem Kohlenkalke der Stolberger Gegend vielfach untergeordnet sind und wie sie namentlich an seiner oberen und unteren Grenze vorkommen. Dicht über diesen Dolomitbänken liegen schon Stücke von Kohlenkalk in dem Walde umher, und etwas höher an dem Bergabhange hinauf findet man den letzteren auch schon anstehend. Er hat hier die fein oolithische, besonders bei der Verwitterung hervortretende Struktur, welche auch an anderen Punkten der Stolberger Gegend beobachtet

wurde, welche aber sonst meines Wissens dem europäischen Kohlenkalke nicht eben zukommt, während sie bei dem Kohlenkalke des Mississippithales in Nordamerika eine durchgehende Eigenthümlichkeit gewisser Lagen bildet. Uebrigens fanden sich gerade in diesem, südöstlich von dem Busbacher Grauwackenrücken gelegenen Kalkzuge die einzelnen Exemplare von *Productus semireticulatus* und *Productus Cora*, welche mich schon in meiner Schrift über das Rheinische Uebergangsgebirge den Kalk von Stolberg mit Bestimmtheit für Kohlenkalk erklären liessen.

Bei der nahen Verbindung, in welcher die erwähnten korallenreichen Mergel an dieser Stelle mit dem Kohlenkalke stehen und bei ihrer gleichzeitig entschieden devonischen Natur waren Zweifel entstanden, ob in der That der sie bedeckende Kalk Kohlenkalk, und nicht vielmehr dem Eifeler Kalk gleichstehender devonischer Kalk sei. Diese Zweifel gehörten mit zu den Gründen, welche eine erneuerte Untersuchung der Stolberger Gegend wünschenswerth machten. Diese letztere hat nun zwar in Betreff des schon vor Jahren von mir für Kohlenkalk erklärten Kalks die frühere Altersbestimmung bestätigt, dagegen in Betreff der korallenreichen Mergel, welche ich früher bei ungenügender Prüfung der einzelnen von ihnen umschlossenen Korallenspecies dem Kohlenkalk zugerechnet hatte, eben so bestimmt das devonische Alter erwiesen.

Dieselben korallenreichen Mergel finden sich übrigens, abgesehen von einer gleich zu erwähnenden Stelle im Vichtbachthale, auch bei Cornelimünster deutlich aufgeschlossen. Am südlichen Ausgange des genannten Ortes sieht man an der nach Montjoie führenden Landstrasse zuerst Dolomitbänke mit sehr gestörter Lagerung anstehen; dann folgen, anscheinend darauf liegend, in geringer, wenige Fuss betragender Mächtigkeit glimmerreiche Grauwackenschiefer, über diesen aber graue Kalkmergel mit einzelnen Zwischenlagen von festem grauen Kalk und mit vielen Korallen, namentlich *Cyathophyllum flexuosum* (?); ferner *Terebratula concentrica*, *Terebratula scalprum* und *Spirifer Verneuili* (Varietät mit hoher gerader Area). Die ganze Schichtenfolge ist hier augenscheinlich überstürzt, und die Dolomitbänke gehören dem untersten Theile des Kohlenkalks an.

Der Kohlenkalk im Vichtbachthale, in dessen Liegendem die korallenreichen Mergel aufgeschlossen sind, bildet einen schma-

len Zug, demjenigen ganz ähnlich, welcher das alte Schloss von Stolberg trägt, aber bei steilerer Aufrichtung seiner Bänke etwas schmaler als jener. Ein an dem linken oder westlichen Gehänge des Thales liegender Steinbruch schliesst ihn deutlich auf. Die fein oolithische Struktur von gewissen Bänken des Kalkes ist auch in diesem Bruche deutlich wahrzunehmen.

Beim weitern Aufwärtssteigen in dem Thal wird nun zunächst ein schmaler Streifen von eigentlichem Kohlengebirge durchschnitten, bestehend aus schwarzen Schieferthonen mit dünnen Kohlenflötzen und aus Schichten des bekannten kieseligen Conglomerats. Dieser Streifen von eigentlichem Kohlengebirge bildet das Thal zwischen dem so eben vorher beschriebenen Kohlenkalkzuge und einem gleich näher zu erwähnenden Zuge desselben Gesteins. Durch Versuchsarbeiten auf Steinkohlen ist dieses Kohlengebirge früher deutlich aufgeschlossen gewesen.

Der jenseit dieses Streifens von Kohlengebirge folgende Kalksteinzug gleicht in jeder Beziehung dem vorhergehenden. Seine Bänke sind völlig senkrecht aufgerichtet und durch einen, gleichfalls auf der linken oder südlichen Seite des Thales liegenden Steinbruch vortrefflich aufgeschlossen. Könnte noch irgend ein Zweifel über die Zugehörigkeit auch dieses Kalksteinzuges zu dem Kohlenkalke bestehen, so müsste er verschwinden vor der Thatsache, dass der Kalksteinzug auf seiner südöstlichen Seite durch dieselben korallenreichen devonischen Mergel begrenzt wird, welche wir das Liegende des vorhergehenden Kohlenkalkzuges haben bilden sehen. Es sind diese Mergel dicht vor dem Punkte, wo der nach Diepenlinchen führende Fahrweg das Hauptthal des Vichtbaches verlässt und in ein Nebenthal einbiegt, deutlich entblösst. Sie sind senkrecht aufgerichtet, wie die Bänke des Kohlenkalks, an welche sie angrenzen. Ihr Aussehen ist ganz demjenigen an der vorher beschriebenen Stelle in dem nach Kammerberg hinaufführenden Nebenthale gleich. Von Versteinerungen ist auch hier das einzellige fingerlange *Cyathophyllum* (*Cyath. flexuosum* GOLDF.?) am häufigsten. Nächstdem wurden auch *Terebratula concentrica* und *Spirifer Verneuili* (Varietät mit hoher gerader Area) beobachtet.

Bei der Art, wie so die beiden in dem Profile zuletzt durchschnittenen Kohlenkalkzüge von denselben devonischen Mergeln unterteuft werden, unterliegt es keinem Zweifel, dass sie die beiden Flügel einer Mulde bilden, deren Mitte der vor-

her beschriebene Streifen von eigentlichem Kohlengebirge einnimmt.

Auf die zuletzt beschriebenen Kalkmergel folgen dem Alter nach in dem Profile zunächst diejenigen, welche durch einen auf der linken Seite des Baches in der Thalsohle neben Bernhards Hammer ausmündenden Stolln aufgeschlossen sind, und über deren Natur die vor dem Stollnmundloch aufgehäufte Halde Aufklärung gewährt. Dieselben stellen ein schwarzes Mergelgestein dar, welches im frischen Zustande ziemlich fest ist, doch beim Liegen an der Luft rasch zerfällt. Das Gestein ist erfüllt mit wohlerhaltenen organischen Resten, deren Artenzahl jedoch nicht bedeutend ist. Bei weitem das häufigste Fossil ist *Spirifer Verneuili* in verschiedenen Varietäten. Ausser dieser Art fanden sich *Terebratula prisca* var. *aspera*, *Productus subaculeatus*, *Orthis resupinata* und *Calamopora polymorpha*. Genau dieselbe fossile Fauna charakterisirt die in vielen Gegenden Belgiens verbreitete, zum Theil bedeutend mächtige Schichtenfolge dunkler Mergelschiefer, welche überall die unmittelbare Unterlage des Kohlenkalks abgiebt.

Den nächstfolgenden Aufschluss im Thale gewährt ein langer Einschnitt der Landstrasse in den Abhang der rechten Thalwand. Die durch denselben entblössten Gesteine sind dunkelgrünlichgraue, plattenförmig abgesonderte Grauwackensandsteine, deren Gesammtmächtigkeit bei durchgehends senkrechter Aufrichtung gegen 2000 Fuss beträgt, vorausgesetzt, dass die entblössten Schichten in der That, wie es fast den Anschein hat, eine einfache Aufeinanderfolge darstellen und nicht etwa eine mehrfache Wiederholung derselben Schichten enthalten. Versteinerungen wurden in der ganzen Schichtenfolge nicht beobachtet; jedoch sind die Aufschlüsse nicht so vollständig, um hiernach das Vorhandensein derselben völlig zu leugnen. Dem Gesteinsansehen nach gleichen die Schichten im Ganzen fast vollständig den früher beschriebenen schiefrigen Grauwackensandsteinen, welche den die Dörfer Busbach und Dorf tragenden Bergrücken zusammensetzen, und in der That müssen sie auch nach den gleichen Lagerungsverhältnissen identisch sein. Denn gerade so, wie dort die dünn geschichteten Grauwackensandsteine von dem Kohlenkalke durch die Kalkmergel mit *Cyathophyllum flexuosum* getrennt werden, gerade so werden sie es auch hier. Freilich wurden hier noch zwischen den korallenreichen Mergeln und den

Grauwacken die schwarzen Mergel mit *Spirifer Verneuili* an dem Mundloche des Stollns beobachtet; aber diese Mergel von möglicherweise sehr beschränkter Mächtigkeit können auch dort vorhanden, und nur bei mangelndem Aufschluss dem Auge entzogen sein. Die Grauwackenschichten, welche den Rücken von Busbach zusammensetzen, müssen dem obersten Theile der zuletzt beschriebenen Aufeinanderfolge von senkrecht aufgerichteten Grauwacken entsprechen, während die tieferen oder älteren Schichten dieser letzteren Aufeinanderfolge durch die Hebung des Rückens von Busbach gar nicht bis zur Oberfläche gebracht wurden.

Die weitere Verfolgung des Profiles von dem Thale aufwärts, führt uns jetzt zu einer Schichtenfolge, welche sich äusserlich sogleich durch ihre kalkigthonige Beschaffenheit von der zuletzt beobachteten sandigen unterscheidet. Sie besteht aus schmutziggrünlichen und röthlichen Schiefern mit eingelagerten Kalknieren in mehr oder minder grosser Häufigkeit. Meistens herrscht die Thonschiefermasse vor, und die durch ansehnliche Zwischenräume getrennten, reihenweise geordneten Kalknieren bilden nur einen verhältnissmässig geringen Antheil der ganzen Masse. Zuweilen gewinnen aber auch die Kalknieren die Oberhand, und das Gestein wird vorherrschend kalkig. Der Uebergang von den bisher betrachteten Grauwackensandsteinen in die jetzt in Rede stehende Schichtenfolge ist übrigens ziemlich plötzlich. Der Aufschluss der ganzen Schichtenfolge wird ebenso wie derjenige der vorhergehenden durch das Einschneiden der neu angelegten Strasse nach Vicht bewirkt. Der erste Aufschlusspunkt liegt jedoch einige Schritte seitwärts von der Strasse. Derselbe befindet sich hinter einem, an der Mündung eines Nebenthales an der Landstrasse neu erbauten Hause und besteht in einem kleinen, grösstentheils wieder verschütteten Schachte. Die Halde des Schachtes zeigt vorzugsweise glimmerreiche, graubraune Grauwackenschiefer, dazwischen aber auch zahlreiche röthlichgraue Kalknieren. Nur die letzteren enthalten organische Reste, welche sich beim Zerfallen der Kalknieren an der Luft frei aus dem einschliessenden Gesteine ausschälen.

Es sind *Terebratula pugnus* (Varietät mit sehr hohem und schmalem Jugum der Ventralklappe, wie ich sie bei Hahn und Venwegen schon vor Jahren mit *Spirifer Verneuili* zusammen angetroffen hatte, und wie sie in den gleichen Schichten noch an vielen anderen Orten vorkommt), *Spirifer Verneuili* (selten),

Orthoceras sp. und *Goniatites* sp.? (die Erhaltung ist so unvollkommen, dass nur gerade die Gattungsbestimmung erfolgen konnte). Das Vorkommen der Goniatiten in den Kalknieren scheint die Aehnlichkeit, welche in Betreff des äusseren Gesteinsansehens zwischen diesen Schichten im Vichtbachthale mit dem „Kramenzel" Westfalens besteht, noch zu vermehren. In wie weit sich beide Bildungen in der That dem Alter nach parallelisiren lassen, wird die nach beendeter Beschreibung des ganzen Profils anzustellende vergleichende Betrachtung ergeben.

Wenige Schritte von der zuletzt beschriebenen Stelle findet sich in der Strasse selbst ein anderer Aufschlusspunkt. Hier ist das Gestein ein grauer Kalkmergel, welcher neben *Spirifer Verneuili* und *Terebratula prisca* auch ein in seiner systematischen Stellung noch sehr zweifelhaftes, aber durch weite Verbreitung in devonischen Schichten wichtiges Fossil, nämlich *Receptaculites Neptuni* Defr. lieferte.

Das südliche Ende der zuletzt beschriebenen, aus Schiefern mit Kalknieren bestehenden Schichtenfolge wird mit scharfer Grenze durch das Auftreten mächtiger Dolomitbänke, die allmälig in blaugrauen compacten Kalkstein übergehen, bestimmt. Dieser Kalkstein bildet bei senkrechter Aufrichtung seiner Schichten einen, den vorher betrachteten Kohlenkalkzügen äusserlich ganz ähnlichen, von dem Thale quer durchschnittenen felsigen Höhenzug. Allein seine paläontologischen Charaktere sind freilich ganz andere. Die organischen Einschlüsse werden vorzugsweise nur auf den verwitterten äusseren Flächen der Felswände sichtbar. Auf diesen erkennt man sie aber auch in desto grösserer Häufigkeit, so dass man sich überzeugt, dass die anscheinend gleichmässig dichte Masse des Kalkes zu einem grossen Theile durch diese fossilen Reste und namentlich durch Korallenstämme gebildet wird. Das bei weitem häufigste Fossil ist *Stromatopora polymorpha* Goldf., deren faust- bis kopfgrosse rundliche Massen dicht über einander gehäuft sind. Nächstdem erscheint besonders *Calamopora polymorpha* Goldf. var. *cervicornis* und mehrere Arten rasenförmiger Cyathophyllen. Auch *Terebratula prisca* wurde bemerkt. Jede Gleichstellung des Kalkes mit dem Kohlenkalke ist hierdurch beseitigt. Der Kalk ist vielmehr eine ächt devonische Bildung und steht wesentlich dem typisch devonischen Kalke der Eifel gleich. *Stromatopora polymorpha* und *Terebratula prisca* genügen vollständig für diese Altersbestimmung.

Grösser als zwischen irgend zwei anderen Gebirgsgliedern unseres Profils ist der Unterschied, der zwischen dem zuletzt betrachteten Kalk und den nun folgenden Gesteinen stattfindet. Die Grenze liegt gerade an dem nördlichen Eingange des Dorfes Vicht, da, wo die Landstrasse den Vichtbach mit einer Brücke überschreitet. Man sieht an dieser Stelle die liegendsten Bänke des Kalksteins, welche von weissen Kalkspathtrümmern ganz erfüllt sind und in welchen jede Spur organischer Reste vermisst wird, unmittelbar an grünlichgraue und röthliche Thonschiefer angrenzen. Das Ansehen dieser Thonschiefer ist durchaus verschieden von demjenigen der ältern Rheinischen Grauwacke oder der Grauwacke von Coblenz, und jede Andeutung von Versteinerungen fehlt in ihnen durchaus. Mit auffallender Gleichförmigkeit hält derselbe Charakter dieser Schiefer weiter aufwärts in dem Thale über Vicht hinaus gegen Süden an, und in der That nimmt man keine wesentliche Aenderung in Bezug auf halbkrystallinisches Gefüge, Farbe und Versteinerungslosigkeit wahr, selbst wenn man einer der Verzweigungen des Thales bis auf die Höhe des Hohen Venn folgt.

Nur eine einzige ganz schmale Unterbrechung wird durch ein Gestein von auffallend verschiedenem petrographischen Charakter hervorgebracht, welches hier eine nähere Erwähnung fordert. Es ist dies eine gegen 30 Fuss mächtige Bank eines entschieden roth gefärbten groben Conglomerats. Dasselbe besteht aus nussgrossen, bis 2 Fuss im Durchmesser haltenden gerundeten Stücken von Quarzfels und anderen kieseligen Gebirgsarten, die durch ein thonigkieseliges, eisenschüssiges Bindemittel mit einander verkittet werden. In dem ganzen Bereiche des südlich von dem Hohen Venn durch die ältere Rheinische Grauwacke eingenommenen Gebietes ist kein Conglomerat von ähnlicher Beschaffenheit bekannt. Dagegen erinnert es sehr an manche Conglomerate des Rothliegenden.

Der Punkt, wo dieses Conglomerat, das in der Streichungsrichtung und auch in der senkrechten Aufrichtung mit den Schiefern, denen es eingelagert ist, übereinstimmt, das Thal durchschneidet, ist dicht oberhalb der den Namen „Stollwerk" führenden Häuserreihe. Es liegen hier theils einzelne Blöcke in dem Thale umher, theils sieht man die ganze Bank des Conglomerates, wie eine Mauer hervorragend, über den das Thal an dieser Stelle begrenzenden Rücken sich fortziehen. Es soll schon hier

bemerkt werden, dass dasselbe Conglomerat mit auffallender Uebereinstimmung seines petrographischen und sonstigen Verhaltens an mehreren anderen Stellen auf preussischem wie auf belgischem Gebiete im Süden des devonischen Kalkzuges beobachtet worden ist, und dass nach der Zahl dieser Punkte nicht wohl daran zu zweifeln, dass es eine zusammenhängende Bank zwischen allen jenen Punkten bildet. Man kennt es südlich von Friesenrath, an der Strasse von Cornelimünster nach Montjoie, dann ferner bei Eupen. Auf dem angrenzenden belgischen Gebiete tritt es als eine senkrechte, gegen 25 Fuss dicke Mauer bei Pepinstre an der Strasse nach Spa an der Thalwand mit besonderer Deutlichkeit hervor.

Das in dem Vorstehenden beschriebene Profil im Thale des Vichtbaches enthält nun alle Glieder des ältern Gebirges, welche überhaupt in der Gegend von Aachen, oder genauer ausgedrückt, in dem nördlich einer von Eupen nach Langerwehe gezogenen Linie liegenden Gebiete vorkommen. Da nun ausserdem in diesem Profile die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse der einzelnen Glieder deutlicher, als irgend wo anders, dargestellt sind, so bietet jenes Profil recht eigentlich den Schlüssel für das Verständniss der älteren Bildungen in dem ganzen bezeichneten Gebiete.

Im Wesentlichen sind die in diesem Profile beobachteten Verhältnisse auch für Belgien gültig; allein im Allgemeinen gewinnen die einzelnen Glieder in Belgien eine grössere Mächtigkeit, zum Theil in solchem Maasse, dass im Vergleich mit der dortigen grösseren Entwickelung die Ablagerungen bei Aachen nur als die sich auskeilenden Enden der verschiedenen Bildungen in Belgien erscheinen. Besonders gilt dies von den entlegneren südwestlichen Theilen Belgiens. Hier schieben sich dann auch neue, bei Aachen nicht bekannte Glieder zwischen die bekannten ein. Einige dieser verschiedenen neuen Glieder könnten übrigens auch doch wohl in der Aachener Gegend vorhanden und nur wegen weniger entschiedener Ausbildung und geringerer Mächtigkeit der Beobachtung entgangen sein. Namentlich scheint mir das Letztere in Betreff e i n e s solchen eingeschobenen Gliedes, in Betreff des durch *Stringocephalus Burtini* vorzugsweise bezeichneten Kalkes von Paffrath nämlich, durch mehrere nachher zu erwähnende Umstände mehr als wahrscheinlich gemacht.

Von besonderem Interesse ist die Vergleichung der an dem nördlichen Abhange der Ardennen gelegenen Gegend von Couvin und Chimay mit derjenigen von Aachen. Die liegendsten, in dieser Gegend bekannten Schichten sind dunkelgraue von zahlreichen weissen Quarzadern durchzogene Quarzite und grünlichgraue und röthliche Thonschiefer ohne Versteinerungen, welche äusserlich völlig manchen Thonschiefern der ältern rheinischen Grauwacke gleichen, jedoch durch ein etwas krystallinisches Gefüge besonders den veränderten rheinischen Grauwacken sich anschliessen. Diese versteinerungslosen Quarzite und Thonschiefer setzen den ganzen, zwischen Couvin und der französischen Festung Rocroy sich ausdehnenden breiten Rücken der Ardennen zusammen, und man beobachtet sie sehr deutlich an der beide Städte verbindenden Landstrasse. Ueber ihnen folgen versteinerungsreiche dunkelbraune Grauwackensandsteine und Schiefer. An einer 10 Minuten südlich von Couvin gelegenen Stelle fand ich in diesen Grauwacken: 1) *Spirifer macropterus* Goldf. (Hauptform und kurz geflügelte Varietät = *Spirifer micropterus*), 2) *Spirifer cultrijugatus* Ferd. Roem., 3) *Chonetes sarcinulata* Koninck (*Leptaena semiradiata* Sow.), 4) *Leptaena (Orthis) dilatata* Ferd. Roem., 5) *Orthis explanata* Sow., 6) *Pterinea fasciculata* Goldf., 7) *Tentaculites* sp.?, 8) Stielstücke nicht näher zu bestimmender Crinoideen mit knopfförmigen Erhöhungen auf der Aussenseite der Stielglieder. Es sind dieses die bezeichnendsten Arten der älteren rheinischen Grauwacke oder der Grauwacke von Coblenz, und es ist überraschend, die fossile Fauna dieser letzteren an einer so entlegenen Stelle sich ganz vollständig wiederholen zu sehen. Unmittelbar über diesen, ihrem Alter nach sicher bestimmbaren Grauwacken folgen dunkelblaugraue mächtige Kalkbänke, die mit den gewöhnlichen Zoophytenformen devonischer Kalkbildungen, und namentlich mit *Stromatopora polymorpha*, *Calomopora Gothlandica* und *Heliolites porosa* erfüllt sind, ausserdem aber auch, und zwar in den untersten Lagen, auch *Calceola sandalina* Lam. einschliessen. Dieser Kalk ist daher nach Lagerungsverhältnissen und organischen Einschlüssen unzweifelhaft ein Aequivalent des Kalkes der Eifel. Zwischen diesem Kalk und dem Kohlenkalk sind nun aber bei Couvin noch mehrere paläontologisch und petrographisch scharf unterschiedene Glieder der devonischen Gruppe entwickelt. Zunächst gehört zu diesen eine Schichtenfolge, welche aus grauen,

an der Luft zerfallenden Mergeln besteht und besonders durch den Reichthum an kleinen Korallen (Bryozoen), namentlich der Gattung Fenestella ausgezeichnet ist, daneben aber auch *Calceola sandalina, Phacops latifrons* u. s. w. enthält. Diese Schichtenfolge erinnert lebhaft an die korallenreichen Gesteine von Waldbroel und Bigge auf der rechten Rheinseite und an den von meinem Bruder A. Roemer als Calceola-Schiefer bezeichneten Mergelschiefer der Gegend von Clausthal. Sehr deutlich trifft man diese Mergel am nördlichen Ausgange von Couvin, da, wo die Strasse nach Chimay sich abzweigt, an, und auf dem grossen Theile des Weges von Couvin nach Chimay wird man von ihnen begleitet.

Eine andere paläontologisch nicht minder scharf begrenzte Schichtenfolge stellt ein bei dem Dorfe Nisme unweit Couvin in zahlreichen, auf dem Rücken eines Hügelzuges hinter einander liegenden Eisensteingruben aufgeschlossener Kalkstein dar. Derselbe ist erfüllt mit *Stringocephalus Burtini, Uncites gryphus, Megalodon cucullatus, Murchisonia bilineata, Macrocheilus arculatus* u. s. w., d. i. genau denjenigen Arten, welche den allen Paläontologen bekannten Kalk der Hard bei Paffrath vorzugsweise bezeichnen. Auch die Erhaltungsart der organischen Reste ist ganz derjenigen in dem letztern Kalke gleich. Aus der durch Zersetzung staubförmig aufgelösten Masse des dolomitischen Kalkes lösen sich die Versteinerungen ganz frei heraus. Es ist der Kalk, den man in einer engeren und richtigeren Bedeutung des Wortes „Stringocephalen-Kalk“, noch passender vielleicht aber nach der typischen Lokalität „Kalk von Paffrath“, nennen kann und welcher von Elberfeld bis Iserlohn und weiter überall von dem Kramenzelstein bedeckt wird, während er wohl entschieden jünger ist als die Hauptmasse des Kalkes der Eifel, wenn auch, wenigstens für Belgien keinesweges behauptet werden soll, dass nicht noch über ihm Kalksteinschichten vorkommen, welche nicht in gleicher Weise durch die genannten Fossilien bezeichnet werden, sondern vorzugsweise nur die gewöhnlichen Korallenformen des Eifeler Kalks enthalten.

Ein anderes, ebenfalls im Gebiet des rheinischen Gebirges bekanntes Glied des devonischen Gebirges findet sich in der Nähe des Städtchens Chimay. An dem unweit desselben gelegenen Etang de Virelle, und zwar an dem südlichen Ufer des Sees sind auf eine lange Erstreckung hin grünlichschwarze Mer-

gelschiefer entblösst, welche in zahlreicher Menge Versteinerungen einschliessen. Die beiden häufigsten Arten dieser letzteren sind *Goniatites retrorsus* L. v. Buch in verschiedenen Varietäten, und *Cardiola retrostriata* Keyserl. (*Cardium retrostriatum* L. v. Buch). Ausserdem wurde eine noch unbeschriebene, von de Koninck*) vorläufig als *Terebratula pugnoides* bezeichnete Terebratel, ein kleiner *Orthoceras* mit randlichem Sipho (Bactrites) und einiges andere, nicht näher Bestimmbare hier von mir beobachtet. Sämmtliche Arten mit Ausnahme der *T. cuboides* sind in Brauneisenstein umgewandelt, welches auch äusserlich noch die Uebereinstimmung erhöht, welche diese fossile Fauna mit derjenigen einer gewissen rheinischen Lokalität erkennen lässt. Diese Uebereinstimmung besteht nämlich mit den Schiefern von Büdesheim, einem zwischen Prüm und Gerolstein in der Eifel gelegenen Dorfe. Die beiden zuerst genannten Arten *Goniatites retrorsus* und *Cardiola retrostriata* sind auch gerade diejenigen, welche die Fauna von Büdesheim vorzugsweise bezeichnen. Sie genügen vollständig, um die Schiefer des Etang de Virelle denen von Büdesheim gleichzustellen. Wir haben in denselben unzweifelhaft die der oberen Abtheilung der devonischen Gruppe angehörende Schichtenfolge vor uns, welche, vorzugsweise durch Goniatiten charakterisirt, auch in ihren übrigen paläontologischen und petrographischen Merkmalen eine auffallend scharfe Begrenzung zeigt und sich bereits bis zum Eismeer in dem Flussgebiete der Petschora hat verfolgen lassen, von wo sie unter der Benennung „Domanikschiefer“ (die man seitdem auch wohl zur Bezeichnung des Niveau's überhaupt benutzt hat) durch Graf Keyserling beschrieben worden ist.

An anderen Punkten als an der genannten Lokalität bei Chimay ist übrigens dieser Goniatitenschiefer in Belgien bisher ebensowenig nachgewiesen worden, wie in der Eifel anderswo als bei Büdesheim. Es soll damit jedoch keineswegs dessen Fehlen an allen anderen Punkten jener beiden Gegenden behauptet werden; vielmehr ist es durchaus wahrscheinlich, dass weitere Nachforschungen ihn als ein allgemein verbreitetes Niveau nachweisen werden**).

---

*) Vergl. Géologie de la Belgique par J. J. d'Omalius-d'Halloy p. 357.

**) Bei einem in dem Herbste dieses Jahres (1854) wiederholten Besuche habe ich in der That die Goniatitenschiefer in nicht unbedeu-

Als viertes Glied mit selbstständiger Fauna endlich ist in der Gegend von Couvin zwischen dem Eifel- und Kohlenkalk eine Schichtenfolge grünlicher Schiefer, welche vorzugsweise durch das häufige Vorkommen von *Spirifer Verneuili* charakterisirt sind, entwickelt. Sehr deutlich findet man diese Schiefer, welche DUMONT zu seinem „*Système Condrosien*" rechnet, an der Strasse von Philippeville nach Couvin entblösst. Sie erscheinen hier als steil aufgerichtete, schmutzigolivengrüne Mergelschiefer mit sparsamen nuss- bis faustgrossen Kalknieren. Ausser dem *Spirifer Verneuili*, dem häufigsten Fossile, wurden hier noch *Terebratula pugnus* SOW. (flache Varietät, die auch bei Vicht und Venwegen mit *Spirifer Verneuili* zusammen vorkommt), *Terebratula* sp. indet. (an *Terebr. Daleidensis* aus der Grauwacke von Coblenz erinnernd und ebenfalls bei Vicht und Venwegen häufig), ferner *Orthis tetragona*, *Orthis umbraculum*, *Orthoceras* sp.?, *Cyrtoceras* sp.? u. s. w. vorgefunden. Die Mächtigkeit dieser Schiefer zwischen Couvin und Philippeville ist jedenfalls äusserst bedeutend, selbst wenn man annimmt, dass die anscheinend einfache Aufeinanderfolge derselben eine mehrfache, durch wellenförmige Biegung hervorgebrachte Wiederholung derselben Schichten enthält.

Es entsteht jetzt die Frage, in welchem gegenseitigen Lagerungs- und Altersverhältnisse die vier hier aufgezählten, in der Gegend von Couvin und Chimay zwischen dem Eifeler Kalk und Kohlenkalk entwickelten Schichtenfolgen zu einander stehen. Für die sichere Beantwortung dieser Frage sind meine Beobachtungen in der betreffenden Gegend noch nicht völlig genügend gewesen; doch glaube ich, schon durch die allgemeine Betrachtung der Verbreitung seiner verschiedenen Gesteine an der Oberfläche der Lösung jener Frage wenigstens nahe kommen zu können. Nach der geognostischen Karte Belgiens von DUMONT werden die am nördlichen Ausgange von Couvin anstehenden Mergel-

---

tender Entfernung von dem Etang de Virelle, nämlich an einer nördlich von dem, dem Fürsten VON CHIMAY gehörenden Schlosse Beau Regard gelegenen Stelle aufgefunden, und es scheint unzweifelhaft, dass sie den ganzen Thalgrund, der sich von dem Etang de Virelle gegen Westen erstreckt, einnehmen. In Betreff der Schiefer von Büdesheim habe ich in diesem Herbste ebenfalls eine viel ausgedehntere Verbreitung, als bisher bekannt war, beobachtet, über welche ich an einer anderen Stelle berichten werde.

schiefer mit kleinen Korallen *(Fenestella)* und *Calceola sandalina* durch zwei Kalkzüge begrenzt. Der südliche ist derjenige, in welchem wir ein Aequivalent des Eifeler Kalks erkannt haben; der nördliche ist derjenige, in welchem die vorher genannte Lokalität von Nisme, die Fundstelle des *Stringocephalus* und *Uncites*, gelegen ist. Hiernach würde der Kalk der Eifel zunächst von den Calceola-Schiefern und diese ihrerseits von dem Paffrather Kalk überlagert sein. Es fehlte also nur noch die Bestimmung des gegenseitigen Verhaltens der beiden anderen Glieder, der Goniatitenschiefer des Etang de Virelle nämlich und des Schiefers mit *Spirifer Verneuili*. Diese wird eigentlich schon durch den Umstand gegeben, dass man an vielen Stellen Belgiens die unmittelbare Ueberlagerung des Schiefers mit *Spirifer Verneuili* durch den Kohlenkalk beobachtet. Ausserdem überzeugt man sich aber auch schon durch einen Blick auf die Karte von DUMONT, dass die fragliche Lokalität des Etang de Virelle ganz an dem südlichen Rande der breiten, durch die Schiefer mit *Spirifer Verneuili* gebildeten Zone gelegen ist und daher sehr wahrscheinlich das Liegende der letzteren Schiefer bei ihr zu suchen ist. Hiernach würde sich nachstehende Aufeinanderfolge der vier in Rede stehenden Glieder von unten nach oben ergeben:

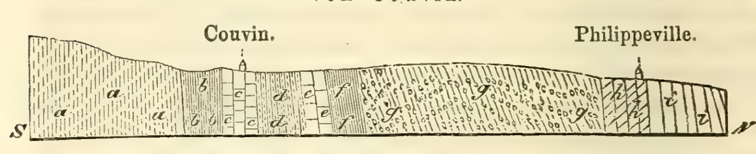
1) Graue Mergelschiefer mit kleinen Korallen *(Fenestella)* und *Calceola sandalina* (Calceola-Schiefer A. ROEMER's).
2) Kalk mit *Stringocephalus Burtini* und *Uncites gryphus* (Kalk von Paffrath oder Stringocephalen-Kalk im engeren Sinne).
3) Mergelschiefer mit *Goniatites retrorsus* und *Cardiola retrostriata*, Goniatitenschiefer von Büdesheim (Domanik-Schiefer von Graf KEYSERLING).
4) Dunkelolivengrüne Mergelschiefer mit *Spirifer Verneuili* (*Système Condrosien* von DUMONT). *)

---

*) Bei dem im Jahre 1854 wiederholten Besuche der Gegend von Chimay und Couvin hat sich die vorstehende, bisher zum Theil nur aus allgemeinen Gründen hergeleitete Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder auch durch direkte Beobachtung der Lagerungsverhältnisse noch bestimmter feststellen lassen. Namentlich wurde in Betreff der Goniatitenschiefer sicher ermittelt, dass sie auf Kalkbänken mit den gewöhnlichen Korallenarten des Eifeler Kalks unmittelbar aufruhen, und es kann daher nicht wohl zweifelhaft sein, dass sie älter sind als die olivengrünen Schiefer mit *Spirifer Verneuili*.

Ein, sämmtliche in der Gegend von Couvin und Chimay entwickelte Glieder des ältern Gebirges umfassendes ideales Profil würde in nachstehender Form zu geben sein.

Ideales Profil durch das ältere Gebirge in der Gegend von Couvin.



a Schwarze Quarzite mit weissen Quarzadern und halbkrystallinische versteinerungslose Thonschiefer.

b Braune Grauwackensandsteine und Schiefer mit *Spirifer macropterus*, *Spirifer cultrijugatus*, *Chonetes sarcinulata*, *Leptaena dilatata* u. s. w. Grauwacke von Coblenz oder ältere rheinische Grauwacke.

c Kalkstein mit *Stromatopora polymorpha* und *Calceola sandalina*. Eifeler Kalk.

d Graue Mergelschiefer mit Bryozoen *(Fenestella)*, *Calceola sandalina* u. s. w. Calceola-Schiefer.

e Kalk mit *Stringocephalus Burtini* und *Uncites gryphus*. Kalk von Paffrath.

f Dunkele Mergelschiefer mit *Goniatites retrorsus* und *Cardiola retrostriata*. Goniatitenschiefer.

g Grünliche Mergelschiefer mit Kalknieren und *Spirifer Verneuili*. (*Système Condrosien* Dumont's).

h Kohlenkalk.

i Conglomerate und Schiefer mit Kohlenflötzen.

Vergleicht man nun mit diesem, die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Couvin und Chimay graphisch zusammenfassenden Profile das vorher beschriebene in dem Vichtbachthale zwischen Stolberg und Vicht, so führt diese Vergleichung zu folgendem Ergebniss:

Alle Glieder der devonischen Gruppe sind in dem bezeichneten Gebiete Belgiens ungleich mächtiger als bei Stolberg entwickelt, und namentlich gilt dies von der vorzugsweise durch *Spirifer Verneuili* bezeichneten Schichtenfolge. Ausserdem sind aber auch bei Couvin und Chimay einzelne paläontologisch bestimmt charakterisirte Glieder vorhanden, welche in dem Profile des Vichtbachthales und in der Aachener Gegend überhaupt bisher nicht erkannt wurden.

In dem Vichtbachthale ruht der dem Kalke der Eifel gleich-

stehende korallenreiche devonische Kalk unmittelbar auf halbkrystallinischen versteinerungslosen Thonschiefern auf. Bei Couvin dagegen ist zwischen beiden Gliedern noch eine Folge brauner Grauwackenschichten entwickelt, welche die bezeichnendsten Versteinerungen der älteren rheinischen Grauwacke oder der Grauwacke von Coblenz einschliesst und auch petrographisch ganz mit dieser übereinstimmt.

Es ist hier also ganz dasselbe Verhalten wie in der Eifel, wo ebenfalls der korallenreiche, unter der Benennung „Eifeler Kalk“ bekannte Kalkstein auf der Grauwacke von Coblenz aufruht, und diese ihrerseits an vielen Stellen in versteinerungslose halbkrystallinische Schiefer übergeht.

Eigenthümlich ist ferner in der Gegend von Couvin und Chimay im Gegensatz zu derjenigen von Stolberg die über dem korallenreichen Kalke zunächst folgende (in dem vorher gegebenen idealen Profile mit *d* bezeichnete) Schichtenfolge grauer Mergelschiefer mit kleinen Korallen und *Calceola sandalina.* Auch in der Eifel fehlt diese Schichtenfolge, wenigstens als ein von dem Kalkstein scharf gesondertes Glied.

Nicht ganz dasselbe gilt von dem über den Mergelschiefern folgenden Gliede, dem durch *Stringocephalus Burtini* und *Uncites gryphus* bezeichneten Kalksteine (*c*). Denn wenn dieser Kalkstein sich bisher auch nicht in der Gegend von Stolberg als ein von dem Korallenkalke gesondertes Glied *in situ* bestimmt hat nachweisen lassen, so deuten doch einige Thatsachen auf sein Vorhandensein in der Aachener Gegend mit grosser Wahrscheinlichkeit hin.

Ich fand auf der Bahnhofsstrasse in der Stadt Aachen selbst das Trottoir mit Platten eines dunkelblaugrauen Kalksteins belegt, von denen einige auf das deutlichste in weissem Kalkspath die dicht gedrängten, nicht zu verkennenden Durchschnitte von *Stringocephalus Burtini* zeigten. Durch Erkundigung bei den Hauseigenthümern erfuhr ich in Betreff des Ursprungs der fraglichen Platten, dass dieselben aus den Umgebungen von Venwegen herrührten. Das genannte Dorf liegt zwischen Stolberg und Cornelimünster in dem an die ältere Grauwacke angrenzenden devonischen Kalksteinzuge, und es ist dadurch wahrscheinlich gemacht, dass eine gewisse, durch *Stringocephalus Burtini* bezeichnete Schichtenfolge überall in dem Kalksteinzuge vorhanden und nur deshalb nicht so wie an dem genannten

Punkte in Belgien erkennbar sei, weil in der Regel die bezeichnenden Versteinerungen zu innig mit der einhüllenden Gesteinsmasse verbunden seien. In der That habe ich in einem Steinbruche bei Venwegen in der gleichförmigen Masse plattenförmiger Kalksteinbänke undeutliche, mit einiger Wahrscheinlichkeit auf *Stringocephalus* zu beziehende Durchschnitte erkannt. Jene Annahme erhält noch mehr Unterstützung, wenn man sich der Thatsache erinnert, dass bei Kloster Wenau am äussersten nordöstlichen Ausläufer des Kalksteinzuges eine Dolomitablagerung vorhanden ist, welche von den Steinkernen des *Stringocephalus Burtini* erfüllt wird.*) Es ist diese Ablagerung im Wenauthale wohl nur der in Dolomit verwandelte Stringocephalen-Kalk des Kalksteinzuges.

Vielleicht wird es später auch in der Eifel gelingen, den Kalk von Paffrath oder Stringocephalen-Kalk über der Hauptmasse des dortigen Kalksteins als ein durchgehendes Niveau nachzuweisen.**)

Auch das in dem Profile der Gegend von Couvin und Chimay über dem Stringocephalen-Kalke folgende Glied, der von dem Etang de Virelle beschriebene Goniatitenschiefer nämlich, fehlt in dem Profile des Vichtbachthales. Von diesem ist bisher in der ganzen Gegend von Aachen auch nicht eine Andeutung aufgefunden worden, während, wie vorher gezeigt wurde, eine vollständige Uebereinstimmung derselben mit den bekannten Schiefern von Büdesheim in der Eifel stattfindet. Erst die in der Gegend von Couvin über den Goniatitenschiefern folgende, durch *Spirifer Verneuili* bezeichnete Schichtenfolge grünlichgrauer Schieferthone hat auch in dem Profile von Vicht die ganz gleiche Entwickelung. Von der Hauptmasse dieser thonigsandigen Schichtenfolge lässt sich in dem Vichtbachthale noch eine dem Korallenkalke zunächst liegende Abtheilung von mehr kalkiger Beschaffenheit trennen, wie dies auch in dem vorher von uns gegebenen Profile geschehen ist. In dieser Schichtenfolge wurde neben anderen Fossilen von grösserer vertikaler

---

*) Vergl. mein Rhein. Uebergangsgeb. p. 22.

**) Diese Voraussetzung hat sich bereits zum Theil bestätigt, indem ich im Jahre 1854 in der Kalkpartie von Prüm in der Eifel an mehreren Stellen ein, durch *Stringocephalus* und *Uncites* bezeichnetes, von der übrigen Masse des Kalks paläontologisch bestimmt unterschiedenes Niveau erkannt habe.

Verbreitung *Receptaculites Neptuni* beobachtet, und dieser Umstand bietet ein Anhalten, um die Schichtenfolge mit einer bei Chimay vorkommenden zu vergleichen. Nördlich von dieser Stadt wird nämlich durch einen Einschnitt der Landstrasse eine, aus grauen Mergelschiefern bestehende und von Kalksteinbänken überlagerte Schichtenfolge bei dem Pachthofe la Maladerie aufgeschlossen. In dieser Schichtenfolge ist neben Arten von allgemeinerer Verbreitung, wie *Terebratula prisca,* das häufigste und jedenfalls bezeichnendste Fossil jener merkwürdige scheibenförmige Körper von ganz zweifelhafter Stellung, den DEFRANCE, und zwar auch gerade von dieser Stelle bei Chimay, unter der Benennung „*Receptaculites Neptuni*“ zuerst beschrieben hat.

Gewiss genügt das gemeinsame Vorkommen dieses merkwürdigen Körpers, um jene Schichtenfolge im Vichtbachthale dieser bei Chimay gleichzustellen.

Die in dem Profile zwischen Stolberg und Vicht noch zwischen den braunen Grauwackensandsteinen mit *Spirifer Verneuili* und dem Kohlenkalk beobachtete (in dem Profile mit *e* bezeichnete) Schichtenfolge grauer Kalkmergel, die besonders durch zahlreiche Korallenformen bezeichnet wird, wurde in der Gegend von Chimay und Couvin nicht von mir beobachtet; aber einerseits ist es sehr leicht möglich, dass sie dort übersehen wurde, und andererseits würde es bei der geringen Mächtigkeit der Schichtenfolge durchaus nicht auffallend sein, wenn sie als lokale Ablagerung auf die Gegend von Stolberg beschränkt wäre.

Das allgemeinste Ergebniss einer Vergleichung der Umgebungen von Stolberg, und damit zugleich des ganzen, nördlich von einer Eupen und Eschweiler verbindenden Linie gelegenen Gebietes mit der Gegend von Couvin und Chimay würde demnach das sein, dass in der letzteren die devonischen Gesteine überhaupt mächtiger entwickelt sind, und mehrere hier vorhandene Glieder bei Stolberg ganz fehlen. Zu den letzteren würden namentlich die Grauwacken mit den Versteinerungen der Grauwacke von Coblenz, dann die Calceola-Schiefer und die Goniatiten-Schiefer gehören, während in Betreff des Kalkes von Paffrath das Fehlen wahrscheinlich nur scheinbar ist.

Schliesslich ist nur noch zu bemerken, dass auch die in der nächsten Umgebung von Aachen und zum Theil in der Stadt selbst anstehenden älteren Gesteine den jüngeren Gliedern der

bei Stolberg entwickelten Reihenfolge angehören. So gehören namentlich die senkrecht aufgerichteten, mit dünnen Kalkbänken wechsellagernden kalkigthonigen Mergelschiefer, auf welchen die Kirche der Abtei in Burtscheid steht, in die durch *Spirifer Verneuili* bezeichnete Schichtenfolge. In das gleiche Niveau sind die am nördlichen Ausgange von Burtscheid an der Strasse anstehenden braunen Sandsteinschiefer zu stellen. Desselben Alters sind ferner unzweifelhaft die grünlichbraunen Sandsteinschiefer des kleinen Hügels, auf welchem die Adalberts-Kirche in der Stadt Aachen selbst erbaut ist. Dass hier keine Versteinerungen bemerkt wurden, kann nicht auffallen, da dieselben in dem sandigen Theile der Schichtenfolge überhaupt selten sind. Dem „Eifeler Kalk" gehören dagegen die senkrecht aufgerichteten Kalksteinbänke mit *Stromatopora polymorpha* und *Calamopora polymorpha* var. *cervicornis* an, welche in einem zwischen dem Viaducte der Eisenbahn und Frankenberg gelegenen Steinbruche aufgeschlossen sind.

---

4. Die durch die Chemnitzer Eisenbahn im Granulit bei Waldheim aufgeschlossenen Serpentinparzellen.

Von Herrn F. A. Fallou in Waldheim.

Hierzu Tafel XXII.

Das Geleise der Chemnitzer Eisenbahn verläuft in der Gegend von Waldheim am linken steilen Ufer der Zschopau 1 Stunde lang fast ununterbrochen auf massivem Fels, welcher für die neue Strasse an vielen Stellen bis zu beträchtlicher Tiefe gesprengt und zu langen Gallerieen ausgehauen werden musste. So namentlich auf dem Pfaffenberge, Waldheim gegenüber.

Als die Felsmasse dieses Berges bis zur Bahnsohle (90 Fuss tief) völlig durchbrochen war, eröffnete sich die Einsicht in das Innere eines kleinen Serpentinstockes, von welchem mir bisher nur das Ausgehende am östlichen Gehänge bekannt gewesen war. Er ward von der Bahnlinie zufällig in seiner ganzen Mächtigkeit durchschnitten, und somit zugleich das Nebengestein zu beiden Seiten blosgelegt. Lagerung und Struktur des Serpentins zeigen sich hier in einer Weise, wie sie bisher noch in keinem anderen Lager hiesiger Gegend vorgekommen, und ich hielt es daher der Mühe werth, mir einen Grund- und Aufriss von diesem eigenthümlichen Felsenbauwerk zu entwerfen, um so mehr, als die Stelle, da sie fortwährender Abrutschungen und Einstürze halber später überwölbt und wieder verschüttet werden musste, der Beobachtung für immer entzogen worden ist.

Tafel XXII. giebt das Profil einer von den beiden Felswänden, welche den fraglichen Schienenweg begrenzen, in der ganzen Länge des Einschnittes, wie seiner ganzen Tiefe, nach ihrer natürlichen Gestalt und Lage, nur zwischen *g* und *h* etwas näher zusammengerückt und verkürzt dargestellt. Ich glaube, es wird zum Verständniss hinreichen, wenn ich noch folgende Erläuterungen beifüge.

Was zuvörderst die Construction des Hauptgebirges (Granulit) betrifft, so hat zwar dasselbe am südlichen Ende des erwähnten Einschnittes, oder nunmehr Tunnels, schiefriges Gefüge mit einer Neigung von 30 bis 40 Grad in Norden, doch ohne jene

bestimmte plattenförmige Absonderung, wie sie sonst beim schiefrigen Granulit gewöhnlich ist; im Gegentheil springt das an sich sehr feste Gestein in lauter regellose polygone Stücke. Nur nach einer Richtung, parallel der Schieferung, oder in der Falllinie wird dasselbe von vertikalen Ablösungsklüften 2 bis 3 Fuss weit auseinander durchschnitten, die jedoch keineswegs in gerader Linie sich fortziehen, sondern im stumpfen Zickzack abwechselnd bald in Stunde 12, bald 3 bis 4 sich wenden, so dass sich ihr Streichen im Mittel zu Stunde 2 bestimmen lässt. Am nördlichen Ausgange des Tunnels ist von einer regelmässigen Gebirgsstruktur durchaus gar nichts zu bemerken; denn das stark zerklüftete Gestein geht bei *b* allmälig in ein schüttiges, obwohl dicht zusammengedrängtes Getrümmer über. Erst nach einigen Schritten und c. 30 Fuss tief zeigt sich unter demselben wieder festes und zusammenhängendes Felsgemäuer, jedoch in einem ganz anderen Style und mit ganz anderen Baumaterialien aufgeführt. Der Granulit ist hier in starke, bald auf- bald abwärts sich biegende Platten gesondert und wechselt in dieser Form, wie auf der Zeichnung bemerkt, mit Serpentin, Hornblendegestein und Eklogit. Er ist theils ganz normal, theils, wie es scheint, innig durchdrungen von Serpentin und solchenfalls graulichgrün tingirt. Aeusserlich sind die Platten bald mit rothem Eisenocker überzogen, bald mit einer dünnen Schale von Speckstein belegt, welche eine flachgeriefte, glänzende Rutschfläche bildet. Auch Eisenkiesel findet sich nicht selten zwischen Granulit und Serpentin plattenförmig eingelagert; doch scheint er auf letzteren zerstörend eingewirkt zu haben. Er enthält zuweilen drusenförmige Ausscheidungen von Quarz und Kalkspath; ebenso der Serpentin. Granulit bleibt das vorherrschende Gestein.

Die solchergestalt zusammengefügte Felsmasse zieht sich anfänglich wellenförmig 20 bis 30 Fuss hoch über der Bahnsohle hin, erhebt sich aber dann plötzlich und steigt, wie eine Flamme sich aufschwingend, senkrecht zu Tage empor. Unmittelbar daran schliesst sich dieselbe Granulitbreccie, wie zwischen *b* und *c*, nur dass sie mehr zerkleinert und dichter zusammengepresst erscheint.

In diesem zertrümmerten und zermalmten Granulit aber sieht man (*e* und *f*) einen Serpentinstoss eingeklemmt, der, eine unbedeutende Verwerfung abgerechnet, seine Commissur noch unversehrt erhalten hat. Denn die dünnen, mit schwachen

Chloritlagen wechselnden Platten sind zwar mehrmal zerknickt, aber nur wenig verschoben worden, nach unten übrigens hakenförmig umgebogen, wodurch sich zugleich die ursprünglich gleichförmige Lagerung dieses Serpentins mit dem Granulit bei *d* zu erkennen giebt.

Den übrigen Theil des Gebirges erklärt die Zeichnung; nur hinsichtlich der Serpentinbreccie muss noch bemerkt werden, dass dieses Getrümmer, sofern es hier und da geschichtet lagert, hierin noch Spuren seiner früheren Plattenstruktur hinterlassen zu haben scheint, doch ist die Schichtenstellung sehr veränderlich, bald steil, bald flach, bald gegen Osten, bald gegen Westen sich neigend, was bei den Zerstörungen, welche das Gebirge erlitten, wohl natürlich ist, mögen diese eine Folge plötzlicher Erschütterungen oder allmäliger Auslaugung, Senkung und Zerquetschung einzelner Gebirgstheile sein.

Der Serpentintuff bei *A* und anderwärts ist ein roth- bis schwarzbraunes mürbes Gestein, zum Theil nur das Bindemittel eines Conglomerats von Serpentin, Hornblende, Eklogit, Granulit und Eisenkiesel, in wellenförmig geschweiften Lagen von blättrigem Chlorit und Talk durchzogen. Bei *A a*, *b* ist derselbe netzartig von feinen Quarzadern durchschnitten, welche mit dem Granulit im Liegenden fest verwachsen sind und aus diesem sich entwickelt zu haben scheinen. Das Conglomerat enthält einzelne Trümmer von Serpentin mit porphyrartig eingemengten Specksteinkörnern (umgewandelten Granaten?), ringsum von Chlorit umgeben. Der Serpentintuff zwischen *l* und *m* hat keine scharfe Grenze. Es ist eine Lage faulen Gesteins von Serpentin und Granulit, die sich anscheinend gegenseitig durchdrungen und zersetzt haben.

Bemerkenswerth in der Granulit- und Serpentinbreccie aber ist die bedeutende Menge von Eisenkiesel, welcher theils lagen- und nesterweise in kleineren Geschieben, theils in unförmlichen Knollen und Blöcken von 5 bis 6 Fuss Durchmesser durch die ganze Masse zerstreut sich vorfindet. Von Farbe rothbraun, bläulich- oder schwärzlichgrau, ist das Gestein bald dicht, bald drusig, zellig und zerfressen. Letzternfalls sind alle Höhlungen mit einem leichten, lavendelblauen Staube ausgefüllt. Die grössten Blöcke sind an sich selbst nur ein Conglomerat von mehreren kleineren zusammengeballten Knollen überzogen, und durchtrüm-

mert von Talk und Chlorit, so dass sie, den Einwirkungen der Atmosphäre preisgegeben, sehr bald auseinander fallen.

Soviel über das Vorkommen, die Lagerung und Beschaffenheit des Serpentins auf dem Pfaffenberge.

Unter ganz anderen Verhältnissen ward dieses Gestein beim Bau der Chemnitzer Eisenbahn noch einmal erbrochen 1 Stunde unterhalb Waldheim beim Dorfe Saalbach. In dasigem c. 800 Schritt langen Felsdurchgange stiess man nach und nach auf vier verschiedene kleine Serpentinpartieen, zum Theil nur knollen- oder nierenförmige Blöcke. Sie mussten, da sie grösstentheils mitten in der Bahnlinie lagen, bis auf eine, weggesprengt und beseitigt werden, so dass von ihnen gegenwärtig ebenfalls nichts mehr zu sehen ist. Sie scheinen jedoch geologisch wichtiger als obige Trümmer auf dem Pfaffenberge; es möge mir daher vergönnt sein, hierüber einige Bemerkungen mitzutheilen.

Die erste Serpentinniere, c. 30 Fuss unter Tage, 20 Fuss lang, 10 Fuss breit und 6 bis 8 Fuss hoch, lag der Länge nach parallel der Bahn, ziemlich in der Mitte, mit der flachen Seite wagerecht. Ihre Gestalt in dieser Lage ist auf Tafel XXII. zu ersehen. Sie war ringsum mit einer Schale von blättrigem Chlorit belegt und durch diese vom Nebengestein, dem Granulit, sehr bestimmt geschieden, nur auf der unteren Fläche stellenweise mit letzterem verwachsen. Der Serpentin war feinkörnig, schwarzgrün und braungefleckt, übrigens durchaus massig und ohne Klüfte; auch enthielt er, ausser einigen Schmitzen oder Flocken von schwarzbraunem Pechopal, keine Mineralien weiter eingemengt. Nur erwähnte Mineralsubstanz war mit dem Serpentin fest verwachsen; sie drang von der Oberfläche aus 5 bis 6 Zoll tief in die Niere ein und machte sich, da letztere an dieser Stelle eine lichtgrünlichgraue Farbe hatte, theils durch den Farbenunterschied, theils durch ihren muschligen und glänzenden Bruch um so deutlicher bemerkbar. An eben dieser Stelle war die Chloritschale mit einer schwachen Lage von Holzasbest bedeckt, der sich jedoch in einer Kluft des Nebengesteins verlor und in dieses unmerklich überzugehen schien. An letzterem liess sich nicht die geringste Veränderung erkennen; es blieb sich in der ganzen Peripherie der Niere völlig gleich und derselbe Granulit, wie er auch anderwärts gebrochen wird, die Gebirgsstruktur ausgenommen, auf welche ich später zurückkommen werde.

Eine zweite Niere, wenige Schritte weiter thalabwärts, ent-

hielt blos ein lockeres Conglomerat von Serpentintuff und Eisenkiesel; die dritte dagegen, c. 100 Schritte von der ersten, bestand, wie diese, aus schwarzgrünem, festem und massigem Serpentin. Sie fand sich in der Gestalt einer Bohne an der westlichen Felswand des Durchganges gegen 15 Fuss unter Tage und 30 Fuss hoch über der Bahnebene, hatte jedoch nur eine Länge von 8 Fuss. Da man diesen geringen Umfang anfänglich nicht kannte, liess man sie unversehrt an der Felswand stehen; sie stürzte aber später herab, und es ergab sich bei dieser Gelegenheit, dass sie ringsum mit einer weissen glänzenden Talkrinde überzogen und durch diese vom Nebengestein gänzlich abgesondert war.

Die vierte Serpentinpartie, ungefähr 700 Schritte von der vorigen, ward in einer Tiefe von 80 Fuss angebrochen. Von Gestalt mehr zacken- als knollenförmig, betrug ihre grösste Länge und Breite 30 bis 40 Fuss, ihre Höhe gegen 20 Fuss. In Bestand und Beschaffenheit war sie der ersten und dritten Niere völlig gleich, aber nur an wenigen Stellen mit Chlorit belegt, vielmehr zum grössten Theile mit dem sie umgebenden Granulit in unmittelbarem festen Verband. An fremdartigen Gemengtheilen enthielt sie ebenfalls nur einige Knoten und Schmitzen von Pechopal, mit ihrer Grundmasse, dem Serpentin, von aussen nach innen zu verschmolzen.

Sonach zeigen sich gedachte Serpentinparzellen in einer in diesem Gesteine ganz ungewöhnlichen Form und Lage, da es in der Regel, soweit es im Granulitgebirge vorkommt, diesem gleichförmig eingelagert, in sehr ebenflächigen und geraden, leicht von einander zu trennenden Platten zu Tage tritt. Eben so abnorm ist aber auch in der angegebenen Gegend zwischen der ersten und letzten Niere die Bauart des Grundgebirges; (man vergleiche Tafel XXII.).

Der Granulit ist hier nämlich, wie bei diesem Gesteine sehr häufig der Fall, zwar bandartig schwarz und weiss gestreift, und mit dieser Streifung in Zwischenräumen von 2 bis 6 Zoll zugleich mehr oder minder bestimmte Absonderung verbunden, so dass man hierin unfehlbar die Anlage zur Plattenstruktur erkennen muss; allein die Streifung mit ihren Fugen hält nirgend gerade Linie; sie zieht sich vielmehr in der mannichfachsten Windung und Biegung, bald schlangen- und flammenförmig emporsteigend, bald in elliptischer oder gekräuselter Verschlingung,

bald strahlenförmig divergirend, gleich den Jahresringen im Längendurchschnitt eines alten knorrigen oder astreichen Baumes, durch die ganze Felsmasse fort und giebt derselben das Ansehen, als wäre sie im weichen, biegsamen Zustande gewaltsam aufwärts getrieben, noch bevor sie nach dem Gesetze der Schwere sich wagerecht lagern konnte, während ihres Drängens und Wogens bereits erstarrt.

Uebrigens werden die bis jetzt aufgefundenen vier Nieren wohl nicht die einzigen sein, welche der Granulit bei Saalbach in seinem Inneren verschliesst; man darf mit gutem Grunde theils zu beiden Seiten der Eisenbahn, theils in unteren Teufen des Gebirges, und, wenn die tortuose Struktur desselben ein Anzeichen dafür abgiebt, auch am rechten Ufer der Zschopau noch mehrere solcher im Granulit eingewickelten heterogenen Felsblöcke vermuthen.

Die Hieroglyphen auf dem Pfaffenberge sind bereits interpretirt in Bischof's chem.-phys. Geologie II. S. 1487 ff. Ich kann aber nicht leugnen, dass mir die vorliegenden, gegen den Granulit meist scharf begrenzten und isolirten Serpentinpartikeln bei Saalbach noch einige Zweifel übrig lassen.

Sagt man, der Serpentin sei eine Umwandlung des Granulits, so sollte man glauben, er müsse auch das Gefüge und den Baustyl desselben beibehalten haben. An anderen Stellen ist dies der Fall; hier aber ist der Serpentin eine durchaus ungleichförmige compacte Masse, in seiner Struktur eben so verschieden, wie in seinem Bestande.*) Demnächst bleibt es sonderbar, dass die Umwandlung des Granulits, wenn sie der Einwirkung der Tagewasser zugeschrieben wird, gleichwohl erst in 20 bis 80 Fuss Tiefe begonnen und hier sich nur auf einzelne Punkte beschränkt hat, und warum nicht überhaupt aller Granulit von Tage herein in Serpentin verwandelt worden.

Obwohl ferner dem Granulit in der Regel untergeordnet, findet sich doch letzterer bisweilen auch umgekehrt eingelagert im Serpentin. So zeigt sich namentlich am Rabenberge bei

---

*) Der massige, dichte und spröde, nichts weniger als schiefrig, sondern muschlig brechende Serpentin bei Hofgastein hat ebenfalls ein von seinem Nebengestein, dem Chloritschiefer, ganz abweichendes Gefüge. Ob er seiner Erstreckung nach dem Streichen des letzteren parallel gelagert sei, lässt sich bei der Unzugänglichkeit des hohen, in schroffen Klippen sich erhebenden Gebirges nicht ermitteln.

Waldheim (siehe Tafel XXII.) ein grosses Granulitfelsstück in Serpentin nicht nur eingeschlossen, sondern auch von diesem in mehreren, vom Nebengestein scharf begrenzten Adern dergestalt durchflochten, dass man glauben möchte, sie seien Ausfüllungen vormals offener Spalten von flüssigem Serpentin.

Dass letzterer mit dem Feldspath allerdings in naher Verwandtschaft stehen müsse, ist keinem Zweifel unterworfen und ergiebt sich unter anderen auch an den kleineren Serpentinnieren, welche sich in dem gang- und nesterweise im Granulit vorkommenden Riesengranit von Penig finden. Hier ist der Serpentin mit dem Feldspath durch allmäligen Uebergang gleichsam verschmolzen, während er vom Quarz glatt abgeschnitten und auf das Bestimmteste geschieden ist.

Indess vermesse ich mich nicht, in dieser Sache mitzusprechen; ich habe hiermit den in die geologischen Mysterien tiefer eingeweihten Forschern blos mein Visum repertum vorlegen wollen. Kann es nicht mit dazu beitragen, über die noch schwebende Frage ins Reine zu kommen, so bitte ich, solches wenigstens als Ergänzung meiner früheren Beschreibung des Waldheimer Serpentingebirges (KARSTEN's und v. DECHEN's Archiv für Mineralogie u. s. w. Bd. XVI. S. 423 bis 469) zu betrachten. Jedenfalls dürfte es nicht überflüssig sein, in dieser Beziehung so viel Data als möglich zu sammeln und zu vergleichen. Dann wird das räthselhafte Gestein hoffentlich noch in seiner Urgestalt erkannt, und der scheinbare Widerspruch, welchen der Geognost in der Lagerung zu finden glaubt, gehoben werden.

---

5. Der Zechstein des Fürstenthums Reuss-Gera.

Von Herrn Th. Liebe in Hamburg.

Hierzu Tafel XXIII. und XXIV.

Nachdem einmal schon früher zufällige Umstände mich auf das speciellere Studium des Zechsteins hingewiesen, habe ich in neuerer Zeit nicht unterlassen können, weitere Untersuchungen auf dem Gebiete dieser Formation zu machen, und ward an diese Arbeiten hauptsächlich gefesselt durch die Verschiedenheiten, welche der Zechstein oft in sehr geringen Zwischenräumen an Abtheilungen entschieden gleichzeitiger Entstehung beobachten lässt. Man vergleiche nur, was die Geologen über das Vorkommen des Gebirges bei Eisleben, bei Riechelsdorf und Frankenberg, in Sachsen und Schlesien, bei Kamsdorf und Hanau berichtet haben. Mittelst chemisch-geognostischer Untersuchungen die Auffindung eines Fadens vorzubereiten, der durch diese verschiedenartigen Erscheinungen hindurchleitet, das war die Aufgabe, die ich mir zunächst stellte. Zu diesem Endzweck unterwarf ich den Zechstein von Gera im Fürstenthum Reuss (29 ° 43′ westlicher Länge, 50 ° 55′ nördlicher Breite), welcher durch die tief ausgewaschenen Thäler der Elster und ihrer Zuflüsse wunderbar schön aufgeschlossen ist, wiederholten chemisch-geognostischen Prüfungen und vergass über dem Interesse der Endresultate die Ermüdung, welche eine so oftmalige Wiederholung gleichförmiger Analysen mit sich bringt. Ich wählte aber diesen Theil des Zechsteingebietes, weil hier einst bei der Bildung der Schichten einerseits keine besondern chemischen Einflüsse obwalteten, wie z. B. während und nach der Absetzung der an Eisen- und Kupfererzstöcken, sowie an Gängen so reichen Zechsteinformation von Saalfeld-Kamsdorf, — andrerseits auch keine andern Umstände modificirend auf die Schichtenbildung einwirkten, wie dies in der durch ein Riff abgeschlossenen Küstengegend des heutigen Orlathales der Fall war (N. Jahrb. für Miner. u. Geol. 1853. p. 770), — ich wählte das Zechsteingebiet von Gera, weil hier die trefflich entblössten Schichten Verhältnisse zeigen, welche auf eine möglichst normale Entstehung hinweisen, und

weil hier weder Gänge (ausgenommen einige Schwerspathadern zwischen Milbitz und Thieschütz), noch verstürzte Schichten als Zeichen späterer Metamorphosen so häufig auftreten, wie in andern Gegenden. Bei der Ausführung der Arbeit kam mir die freundliche Führung des Herrn Reg.-Rath DINGER und der wissenschaftliche Sammlereifer des Herrn EISEL in einer Weise zu statten, dass ich nicht umhin kann, beiden Herren den herzlichsten Dank zu sagen.

Ehe ich zur Darstellung der Gebirgsverhältnisse übergehe, sei mir ein Wort über den Gang meiner Analysen verstattet. — Abweichend von der früher von mir befolgten Methode habe ich die Gesteinsproben nur bei 100 Grad längere Zeit getrocknet und in stark verdünnter heisser Salzsäure gelöst. Die dabei ungelöst gebliebenen Silikate, kohligen und bituminösen Substanzen und seltenen zufälligen Beimengungen von Schwerspath, Bleiglanz u. s. w. habe ich ungetrennt als unlöslichen Rückstand aufgeführt*) und stets die später meist in sehr geringen Quantitäten abgeschiedene Thonerde und Kieselsäure hinzugerechnet, da Versuche ergaben, dass, je verdünnter die Säure, desto unbedeutender ihre in Lösung enthaltene Menge war. Das nach wochenlangem Trocknen noch in den Proben befindliche — nicht an Eisenoxyd gebundene — Wasser wird den grössten Theil der angeführten Verlustmengen veranlasst haben. Das Eisen tritt in verschiedenen Verbindungen auf. Die bituminösen Kalke und Mergel, namentlich die zähen, härtern, bläulichen, enthalten es meist als kohlensaures Oydul, wenn auch nicht in so starken Procenten, wie sie KARSTEN in den Muschelkalken von Schlesien nachgewiesen**). Die grauen Kalke verdanken ihren Stich ins Gelbe einer Beimengung von Eisenoxydhydrat, für welches ich die Formel des Brauneisensteins adoptiren zu müssen glaubte. Das Verhältniss beider Beimengungen habe ich wegen seiner zeitraubenden Bestimmung nur in einigen Fällen genau angeben können, sonst aber mich mit einer Abschätzung begnügt und, unter Beifügung eines Sternchens in den Tabellen, geringe Quan-

*) Die Zusammensetzung der verbrennlichen Stoffe im Zechstein werde ich, sobald es meine Zeit gestattet, näher zu ergründen suchen. Das Bitumen scheint theils als farbloses, theils als dunkles vorhanden zu sein.

**) Ueber die Färbung der Kalke durch Eisen und seine Salze habe ich in diesen Tagen der Wetterauischen Gesellschaft Daten vorgelegt.

titäten des einen von beiden zur andern hinzugeschlagen oder bei ungefähr gleichen Gewichtsmengen die Procentzahl in die Mitte gesetzt. Uebrigens kommt es bei der Verhältnissbestimmung zwischen Kalk und Magnesia auf das Eisen nicht an. Spuren von Phosphorsäure in den reinen blauen Kalken weisen auf geringen Gehalt an Eisenphosphaten hin, die sicher zur Färbung mit beitragen. Der Kalk ward wie gewöhnlich aus dem oxalsauren Präcipitate als kohlensaurer und die Magnesia als basisch phosphorsaure bestimmt. Die kohlensaure Magnesia ist in den unten folgenden Tabellen doppelt aufgeführt, einmal in Gesammtprocenten und einmal in dolomitischen Procenten. Ich habe mir diese Benennung erlaubt, um das Verhältniss der kohlensauren Magnesia zu der als 100 angenommenen Summe der Mengen an kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Bittererde kurz zu bezeichnen, — ein Verhältniss, welches nothwendig scharf hervorgehoben werden muss, da die beiden Salze den Dolomit constituiren, und da das wahre Verhältniss beider, wenn das Gestein viele unlösliche Stoffe und viel Eisen enthält, sonst nicht bequem genug veranschaulicht wird.

Das Thal der Elster durchschneidet (vergl. Tafel XXIII.) in der Gegend von Gera in nordnordwestlicher Richtung die Grenzen der älteren thüringischen Beckenbildungen. Grauwacke, die im Süden und Südosten von jener Stadt überall zu Tage liegt, tritt sonst nur noch an einem Punkt im Nordwesten (Eleonorenthal) als, wie es scheint, vereinzelte Klippe auf, durch das Rothliegende und den älteren Zechstein emporragend. Die alte Küste, gebildet durch diese vielfach zerrissenen und verstürzten Schichten, fiel sehr steil ab, als die wenig geneigten Mergel des Rothliegenden abgelagert wurden, wie die Ergebnisse eines bei Pfordten in letzterem gemachten Bohrversuchs beweisen. Im Südosten, Osten und Norden der Stadt erheben sich mehrere regelmässige, sanft gewölbte Kuppen des Rothliegenden. Das Weissliegende, allenthalben aus einer untern graulichen und einer obern gelblichen, nicht abgesonderten Lage bestehend, lagert sich dem Rothliegenden sehr regelmässig auf, erreicht aber nirgends die äussern Grenzen desselben, sondern lässt einen breiten Streifen des Liegenden unbedeckt. Es wird vom Zechstein concordant überlagert. Die Schichten desselben, welche im Allgemeinen kleine Fallwinkel zeigen, sind am Rande des Elsterthales meist gegen dieses hin geneigt, — wohl eher eine Folge von Auswa-

schungen und Ausnagungen in der weichen Masse des liegenden Gebirges als Folge plutonischer Hebungen. Im Westen und Norden erscheint der bunte Sandstein, von welchem, nach den übrig gebliebenen Decken des Geiersberges und Galgenberges zu schliessen, ein grosser Theil durch den Fluss fortgespült worden ist. Was den Zechstein betrifft, so ward er abgesetzt von einem Meer, dessen Küste in der vorliegenden Gegend von Südwesten nach Nordosten lief, dessen Grenzen aber nicht zu allen Zeiten der Bildungsperiode dieselben waren. Wie auch weiterhin nach Südosten bis Saalfeld hin, so senkte sich hier die Küste in Folge säcularer und momentaner Undulationen der Erdrinde, hob sich jedoch wieder später als dort, und zwar, wie die obersten Lagen lehren, zuletzt mit einem Stück.

1. Conglomeratischer Zechstein.

Die älteste Abtheilung des Gebirges findet sich nämlich nur im Nordwesten und Norden des Fürstenthums, also in ziemlicher Entfernung von der spätern Küste, und ist aufgeschlossen von Röpsen bis Tinz und an der Schiefergasse. Sie ist nur wenige Fuss mächtig und besteht, wie ein Theil des Zechsteins von Bristol, aus einem Conglomerat mit dolomitischem Bindemittel von verschiedener Festigkeit. Die festern Partieen sind graulich und bläulich gefärbt in Folge einer niedern Oxydationsstufe des darin enthaltenen, grösstentheils von Kohlensäure gebundenen Eisens, indem das letztere theils selbst färbt, theils die Färbung durch bituminöse und kohlige Stoffe weniger verdeckt. Wenn diese Partieen auch gewöhnlich die höhern Stellen einnehmen, so lässt sich doch, sieht man Bruchstücke, die von aussen her rings gelb gefärbt sind, nicht bezweifeln, dass die gelblichen Theile dieses Conglomerats durch Oxydation Farbe und geringere Cohärenz erhalten haben. Auch weist die Analyse von Proben aus der Schiefergasse darauf hin:

	Un-lösl.	$2Fe_2O_3$ 3HO	FeO. CO_2	CaO. CO_2	MgO. CO_2	Ver-lust	Dolom. Proc.
Oberes blaues Conglomerat .	59,09	1,03	6,53	24,32	6,82	2,21	21,9
Unteres gelbes Conglomerat .	63,81	9,01+	—	19,48	6,68	1,02	25,4

Das Gestein, zum Theil gewissen Grauwacken sehr ähnlich, enthält in seinen unlöslichen Bestandtheilen kleine, oft sehr scharfkantige Grauwackenrollstückchen, seltener weisse Quarz-

trümmer und unterscheidet sich, abgesehen von dem vorwiegenden Bindemittel und von der deutlichen untern Schichtungsfläche, schon dadurch auf den ersten Blick von dem zumeist aus gröberen Quarzgeröllen bestehenden Weissliegenden. Dazu kommen noch die charakteristischen Petrefakten: *Lingula Credneri* (Gein.), *Terebratula Geinitziana* (de Vern.), *Productus Leplayi* (de Vern.), *Caulerpites*, *Cupressites* und kohlige Reste grösserer Stämme. Davon sind die drei Brachiopoden auf diese Schicht beschränkt, wodurch eine so scharfe Scheidung vollendet wird, wie sie sonst in den ganzen folgenden Schichtenreihen nicht gegeben ist, ausser beim obersten Gliede. In der Gegend von Roschitz bis Röpsen kommen häufige Nester von Kupfer-, Blei- und Eisenerzen vor. Das Conglomerat ist offenbar dasselbe, welches auch bei Pösneck auftritt, aber dort versteinerungsleer und magnesiaärmer. Ob es aber dem „Mutterflötz" des Kamsdorfer Bergmanns (Richter, Gäa von Saalfeld, p. 20) entspreche, oder ob dies nicht vielleicht ein Analogon der untern Bank des folgenden Gliedes sei, das kann ich, da ich die dortigen Petrefakten nicht kenne, nicht mit Bestimmtheit entscheiden. Auffällig ist in unserer Schicht der starke Bittererdegehalt, den man nach den bisherigen Annahmen über die dolomitischen Procente des ältern Zechsteins nicht vermuthen sollte. Indess erwähnt Geinitz (Verst. des Zechsteingeb. p. 1.) eines unter dem Kupferschiefer liegenden ockrigen Kalkes von Kamsdorf, welcher viel Bittererde enthalte. Vielleicht ist derselbe identisch mit dem Conglomerat von Gera.

2. Schwarzer Zechstein.

Die hierauf folgenden Abtheilungen bestehen im Allgemeinen aus Mergellagen, wechsellagernd mit Kalk- oder Dolomitbänken, und es möchte, da jene durch Bitumen und Eisen zum Theil sehr dunkel gefärbt sind, fast scheinen, als ob der bituminöse Mergelschiefer (Kupferschiefer) in eine Menge einzelner durch Kalkbänke getrennter Lagen zerspalten sei, wie dies von dem Zechstein Westfalens berichtet wird. Leider konnte ich in den mir zugänglichen Schriften keinen Nachweis finden, ob die westfälischen Mergel sich nach Eisleben hin zum Kupferschieferflötz vereinigen. Im Elsterthale ist, wie man aus dem Folgenden entnehmen wird, aus stratographischen Gründen die Annahme einer solchen Zerschlagung des Flötzes nicht möglich. Vielmehr

sind hier die zunächst folgenden Kalk- und Mergellagen in drei Abtheilungen zu trennen. Die unterste derselben, welche ich mit dem Namen „schwarzer Zechstein" belegte, um das hier nicht wohl anwendbare Wort „Kupferschiefer" zu vermeiden, findet sich allenthalben über dem conglomeratischen Zechstein, jedoch so, dass sie ein wenig übergreift und auf diese Weise einen etwas höhern Stand des alten Meeresniveaus andeutet. Ausgezeichnet durch einen sehr starken Gehalt an Bitumen und kohligen Stoffen, besteht sie aus selten dicken, meist dünnen Schichten eines festen, grauschwarzen Kalkes und eines weichern, ebenschiefrigen, bräunlichschwarzgrauen Mergels, die zusammen eine Mächtigkeit von 1 bis 3 Fuss erreichen. Sie entspricht offenbar der Lage nach dem Kupferschiefer, unterscheidet sich aber in mehrfacher Hinsicht in der Art von ihm, dass man sie eher für ein Aequivalent des Mansfeldschen „Dachflötzes" halten könnte. Zuerst bilden stets Kalke die unterste und Mergel die oberste Lage. Sodann fand ich im Mergelschiefer, so sehr ich auch danach suchte, nur unbedeutende Spuren von Erzen überhaupt und insbesondere von Kupfererzen und sicher weit weniger als in den andern Theilen des ganzen Gebirges. Dafür ist der darunter befindliche Kalk um so reicher an Bleiglanz, Eisenkies und etwas Kupferkies, welche zusammen mit Kalkspath sowohl im Innern der Schichten als auch besonders auf den Schichtungsflächen, und hier ordentliche Ueberzüge bildend, vorkommen. Ferner hält nicht nur der Kalk, sondern auch der Mergel ein ziemliches Quantum Bittererde, welche nach den zahlreichen Untersuchungen von GEINITZ dem eigentlichen Kupferschiefer sicher so gut wie gänzlich fehlt, — soviel, dass ich durch einfache Behandlung mit Schwefelsäure eine Portion Bittersalz daraus darstellen konnte. Die Analyse der möglichst reinen Gesteine ergab:

	Unlösl.	$2Fe_2O_3 \cdot 3HO$	$FeO \cdot CO_2$	$CaO \cdot CO_2$	$MgO \cdot CO_2$	Verlust	Dolom. Proc.
Schwarzer Kalk von Tinz	10,12	—	0,90	80,89	5,88	2,21	6,8
Schwarzer Kalk von der Schiefergasse	11,87	—	11,38+	58,07	17,67	1,01	23,5
Schwarzer Mergel von der Schiefergasse	41,64	1,81	2,40	45,14	6,85	2,16	13,2

Hierbei ist zu bemerken, dass einen Theil der unlöslichen Stoffe zarte Glimmerblättchen ausmachen, wie sich dergleichen überhaupt in grosser Menge in allen Zechsteinmergeln, in geringerer

Menge in allen blauen und grauen oder dunkel gewesenen Zechsteinkalken finden. Dass das kohlensaure Eisenoxydul durch Reduktion und Kohlensäureaufnahme in Folge der Bitumen- und Kohlenbildung entstanden sei, wie es bei der Bildung des Sphärosiderits im Steinkohlengebirge der Fall ist, bedarf nicht der Erwähnung. Was die Petrefakten endlich betrifft, so habe ich keine andern Reste auffinden können als höchstens Spuren von Pflanzen in den Mergeln, vielleicht in Folge der Metallsalze, welche das Meer während der Bildungszeit dieser Schichten aufgenommen, und welche in diesem Strich das Erlöschen der frühern Fauna herbeigeführt hatten.

3. Kalkzechstein (der ältere eigentliche Zechstein.)

Nach Absetzung des eben besprochenen Gliedes muss, da die zunächst folgenden Schichten durchschnittlich $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Meile weiter als der schwarze Zechstein in südöstlicher Richtung über das Todtliegende und die Grauwacke hin sich verbreiten, die ganze Küste sich hier um etwa 30 Fuss gesenkt haben, wie dies überhaupt mit örtlichen Modifikationen über die ganze Strecke des Zechsteins von hier bis zum Thüringer Wald der Fall gewesen sein muss.*) Dass die Annahme einer solchen plötzlichen, einen ganzen Landstrich umfassenden Senkung nicht gezwungen ist, beweist unter anderm die Senkung der Gegend von Sindree in Indien 1819 und die von Neumadrid 1811, und dass eine solche permanente Bodensenkung ohne Zertrümmerung der Bodenoberfläche vor sich gehen konnte, dafür spricht der Umstand, dass man noch lange nach dem Erdbeben von 1692 die Gebäude des versunkenen Stadttheils von Port Royal auf Jamaica aufrecht stehend auf dem Meeresgrund sehen konnte. Mit dieser Katastrophe stellten sich nach dem Niederschlag des schwarzen Zechsteins auch die Bedingungen wieder ein, von denen die Existenz thierischer Organismen abhängig ist, und es wurde durch Strömung oder auf andre Weise eine Menge von Mollusken, namentlich von verschiedenen Brachiopoden, herbeigeführt, die eine neue, von der des conglomeratischen Zechsteins hiesiger Gegend gänzlich verschiedene Fauna bildeten. Was aber die Aufzählung der Species und die Charakteristik der Gesteine betrifft, so lässt sich

*) Im ganzen Orlathal z. B. liegt der eigentliche Zechstein stets unmittelbar auf Grauwacke.

Beides nicht für den ältern wahren Zechstein des ganzen Elsterthals zusammenfassen, indem die Abweichungen an den verschiedenen Oertlichkeiten viel zu gross sind. Ich gebe daher zuerst eine Schilderung der Abtheilung, wie sie an der Schiefergasse und östlich davon, also der alten Küste am fernsten und am normalsten auftritt.

3a. Dunkler Kalkzechstein.

Unmittelbar über dem schwarzen Zechstein und scharf von ihm getrennt folgen glimmerreiche, ziemlich dicke Kalkbänke von vorherrschend dunkler Farbe, denen einzelne dünne Schichten eines dunkeln, sehr bituminösen Mergels zwischenlagern. Von zahlreich auftretenden Versteinerungen sind in dieser Abtheilung folgende Species zu nennen: *Productus horridus* (Sow.), *Spirifer undulatus* (Sow.), *Orthothrix lamellosus* (Gein.) und *Goldfussi* (Münst.), *Orthis pelargonata* (Schloth.), *Terebratula Schlotheimi* (v. Buch), *Fenestella anceps*, *F. retiformis* (Schloth.) und *antiqua* (Goldf.). Weniger häufig sind: *Solen pinnaeformis* (Gein.), *Terebratula elongata* (Schloth.) und *pectinifera* (Sow.), *Fenestella Ehrenbergi* (Gein.), *Stenopora Mackrothi* (Gein.), *Coscinium dubium* (Gein.), *Serpula pusilla* (Gein.) u. s. w. Selten sind *Nautilus Freieslebeni* (Gein.) und kleine *Schizodus* (*truncatus* oder *Schlotheimi* oder beide?). Der ganze dunkle Kalkzechstein lässt sich hier als aus drei Abtheilungen bestehend betrachten, die sich auch weiter östlich mit grösserer oder geringerer Deutlichkeit erkennen lassen. Zu unterst liegen schwärzlichgraue Bänke eines zähen, mergligen, viele Versteinerungen führenden, sehr bituminösen, durch wenige sehr dünne Mergelschichten gesonderten Kalksteins von 3 bis 4 Fuss Mächtigkeit. Dann folgt ein weicher mehlbatzenartiger Kalk, dessen Masse eine innige Vereinigung von zarten dunkelgrauen Mergelblättchen und von gelbgrauem dolomitischen Kalk zu sein scheint; — wenigstens lehren so das Aussehen und die Mergelschuppen, welche bei vorsichtigem Auflösen sich abscheiden. Versteinerungen sind nur einzelne und zwar meist von *Productus horridus* zu finden. Die Mächtigkeit beträgt 3 bis 4 Fuss. Etwas reicher an Versteinerungen ist die obere Bank, ein homogener dunkelgrauer, bituminöser, dünner geschichteter mergliger Kalk mit geringen Mergelzwischenlagen.

	Un-löst.	$2Fe_2O_3 \cdot 3HO$	FeO. CO_2	CaO. CO_2	MgO. CO_2	Ver-lust	Dolom. Proc.
Schiefergasse, unterer fester dunkelgrauer Kalk . .	20,44	1,04	1,51	67,01	7,29	2,71	9,8
Schiefergasse, mittlerer dunkelgelbgrauer Kalk . .	41,08	5,99+	—	37,40	13,15	2,38	26,0
Schiefergasse, oberer dunkelgrauer Kalk . . .	15,40	—	0,97+	79,47	2,64	1,52	3,2
Röpsen, sehr mergeliger schwarzgrauer Kalk . .	21,72	—	2,36+	69,78	5,79	0,35	7,7

Die auffällig hohen dolomitischen Procente der mittlern Lage von Milbitz deuten eine Vermittelung zwischen dem nachher zu beschreibenden dolomitischen und dem dunkeln Kalkzechstein an. Dieser steht nach Osten zu noch im Brahmenthal an (Tinz, Roschütz, Röpsen) bis unterhalb Bieblach; wahrscheinlich aber verbreitet er sich noch etwas weiter südlich und östlich. An den letztgenannten Orten bildet er dünnere Lagen und ist weniger mächtig.

3b. Dolomitischer Kalkzechstein.

Während im Norden des Geraischen Gebietes der Kalkzechstein durch die beschriebenen Gesteine repräsentirt wird, tritt derselbe im Süden in so veränderter Gestalt auf, dass erst eine sorgfältige Untersuchung, namentlich des auflagernden Gebirges Gewissheit giebt, womit man es hier zu thun habe. Vom Lasur an zieht sich über Pfordten, Collis und Zschippern bis 8 Fuss mächtig eine Reihenfolge von dolomitischen, fast glimmerleeren Kalkbänken hin, welche, im Aeussern gewissen Dolomiten der Rauchwacke täuschend ähnlich, in Folge des Mangels an Kohle und dunklem Bitumen durchgängig eine helle, bald mehr grauliche bald mehr gelbliche Färbung besitzen. Von Mergellagen finden sich kaum Andeutungen. In Folge der Verwitterung werden sie bröcklich-griesig. Am deutlichsten entwickelt ist der dolomitische Kalkzechstein im Zaufensgraben, wo sich folgende Schichten unterscheiden lassen: *α*) 1,5 Fuss mächtig, graulichgelb, rein dolomitischen Ansehens, unten versteinerungsleer, oben mit vielen Carditen; *β*) 4 Fuss mächtig, unten bröcklich-griesig, oben mit festern Schichten, viele Gervillien, Carditen und Dentalien enthaltend; *γ*) 2 bis 3 Fuss mächtig, hellgrau, von rein dolomitischem Ansehen, ziemlich fest, mit vielen Nuculen, ohne Dentalien, Carditen und Gervillien. Diese Abtheilungen sind

hier übrigens hauptsächlich zum Verständniss der chemischen Analysen aufgeführt; denn sonst haben sie keinen Werth, indem sie sich anderwärts in der Weise nicht wiederfinden. Vielmehr stehen schon bei Pfordten und am Lasur festere und dickere Bänke eines sehr zähen dichteren Dolomites an, mit weniger zahlreichen, aber mannichfaltigeren Versteinerungen. Auch macht sich hier eine geringe Zunahme des Bitumens bemerklich. Bei Collis und in der Nähe von Zschippern hingegen, also nahe am alten Festlande, ist der dolomitische Kalkzechstein nicht wie sonst auf dem Weissliegenden allein abgesetzt, sondern auch noch unmittelbar auf dem Rothliegenden und bildet wenig mächtige hellbraungraue körnige Dolomitbänke mit sehr wenigen Versteinerungen*). Die Analysen ergaben:

	Un-lösl.	$2Fe_2O_3.3HO$	$FeO.CO_2$	$CaO.CO_2$	$MgO.CO_2$	Ver-lust	Dolom. Proc.
Zaufensgraben α	2,96	1,42+	—	61,35	31,20	3,07	33,7
Zaufensgraben β	1,42	1,25+	—	62,40	31,92	3,01	33,8
Zaufensgraben γ	7,87	2,73+		63,05	24,12	2,23	27,7
Pfordten unten	2,75	2,22+		62,22	30,82	1,99	33,1
Pfordten mitten	6,59	1,92+		66,38	22,94	2,17	25,7
Pfordten oben	11,40	—	2,52+	64,25	20,09	1,74	23,8
Zschippern, Dolomit	1,43	2,49+	—	76,33	17,42	2,33	18,6
Collis, Dolomit	2,32	—	1,33+	81,03	14,45	0,87	15,1

Aus den Analysen ergiebt sich, dass erstens der Magnesiagehalt im dolomitischen Kalkzechstein von unten nach oben abnimmt (wie im Allgemeinen auch im dunkeln Kalkzechstein), und dass zweitens die eigentlichen Strandbildungen weniger Bittererde enthalten, als die etwas mehr meerwärts gelegenen Schichten. Die Versteinerungen kommen überall nur als Steinkerne vor, während im dunkeln Kalkzechstein die Schalen nicht nur sehr gut erhalten sind, sondern sogar noch ihren Perlmutterglanz behalten haben. Von zahlreich vorhandenen sind zu nennen: *Gervillia keratophaga* (SCHLOTH.), *Cardita Murchisoni* (GEIN.), *Nucula speluncaria* (GEIN.) und *Beyrichi* (v. SCHAU-

*) Im Rothliegenden beobachtet man an der Grenze des Weissliegenden weisse, sich rissartig nach unten auskeilende Stellen, welche auf eine Einspülung des letztern in Risse des alten Strandes schliessen lassen, obschon dabei nicht zu übersehen ist, dass diese feinklastischen, hellgefärbten Massen viel grössere Festigkeit darbieten, als dies sonst beim Weissliegenden der Fall ist.

roth), *Dentalium Speyeri* (Gein.). Weniger häufig sind *Schizodus Schlotheimi* (Gein.), *Euomphalus permianus*, *Terebratula elongata* (Schloth.) u. s. w. In der Schicht „β“ im Zaufensgraben erscheint häufig ein eigenthümlicher, hornartig gebogener, sich verdickender, im Querschnitt rundlich breitviereckiger Steinkern, dessen Bestimmung bis jetzt noch nicht ermöglicht ist. Vielleicht giebt Herr Professor Geinitz, der so gründliche Kenner der Zechsteinpetrefakten, in seinem Nachtrag Licht darüber. Eigenthümlich ist im Gegensatz zum dunkeln Kalkzechstein das beinahe gänzliche Fehlen der Brachiopoden. Abgesehen von einigen Exemplaren von *Terebratula elongata* an der Pfordtener Felswand, fand ich nur einen und zwar deutlichen Kern von *Productus horridus*. Ebenso fehlt *Mytilus Hausmanni* (Schloth.). Auch die Fenestellen kommen, wie es scheint, ausser in einigen Bruchstücken bei Pfordten nicht vor, es müssten denn die zarten Zweige in Folge der Absorbtion und nachherigen Ausfüllung der entstandenen kleinen Höhlungen sich dem Auge entzogen haben, was wenig wahrscheinlich ist.

3c. Weisser (und brauner) Kalkzechstein.

In gewisser Beziehung vermittelnd zwischen den beiden vorher beschriebenen Modifikationen des Kalkzechsteins ist die Art und Weise, wie er zwischen Schwara und Trebnitz — also auch lokal ziemlich mitten zwichen beiden — auftritt. Einerseits fehlt hier die dolomitische Struktur, sowie der hohe Magnesiagehalt, und die Mergelzwischenlagen treten wieder mehr in den Vordergrund; andrerseits sind aber auch gewisse Petrefakten des dunkeln Kalkzechsteins (*Spirifer undulatus*, *Terebratula Schlotheimi* u. s. w.) und die kohligen und dunkeln bituminösen Stoffe nur schwach vertreten. Die Gesteine sind zum Theil ausgezeichnet hell gefärbt, graulichweiss bis hellgrau, meist über und über angefüllt mit Schalen von *Productus horridus,* welche sich durch ihre weisse Farbe und ihren nur schwachen Glanz von den graulichen Schalen im dunkeln Kalkzechstein unterscheiden. Hierzu gesellen sich noch Carditen, Terebrateln, Gervillien in geringer Anzahl. Die Kalke enthalten durch die ganze Masse eingesprengten Bleiglanz, und öfter sind die Höhlungen der Producten mit Kalkspath und zierlichen Bleiglanzwürfeln ausgekleidet, — ein Vorkommniss, welches auf die Bildung dieses Erzes mittelst Reduktion zu schliessen verstattet. Ebenso wie diese

Gesteine unmittelbar auf Grauwacke liegen, so finden sich auch auf der isolirten Grauwackenklippe des Eleonorenthals mitten im Gebiet des dunkeln Kalkzechsteins durch beigemengte eisenschüssige Silikate gelbbraun gefärbte cavernöse Kalke von dolomitischem Aussehen (sehr ähnlich einem Theil des untern Mehlbatzens im Orlathal), enthaltend *Productus umbonillatus*, *Terebratula elongata*, *Fenestella retiformis*, *Cardita*, *Gervillia*, *Orthothrix* u. s. w., sowie Nickel und Manganspuren.

	Un-lösl.	$2Fe_2O_3 \cdot 3HO$	FeO. CO_2	CaO. CO_2	MgO. CO_2	Ver-lust	Dolom. Proc.
Schwara, weisser Kalk .	2,24	0,55+		93,21	2,09	1,91	2,2
Köstritz, brauner Kalk .	3,32	0,75+	.—	88,40	5,44	2,09	5,8

Schlotheim, dessen in der „Petrefaktenkunde" gegebene Beschreibung der Kalke des Eleonorenthals überhaupt auf die Verhältnisse, wie sie heut zu Tage vorliegen, nicht mehr recht passen will, vermuthet in diesem braunen Kalkzechstein eine Analogie des Rothliegenden und Kupferschiefers, die beide wegen überschüssig vorhandenen Kalkes nicht zu Stande gekommen seien. Ein Blick auf die Analyse, auf die geringe Mächtigkeit des fraglichen Kalkes, gegenüber der gewaltigen des Todtliegenden, und auf die Petrefakten genügt zur Widerlegung dieser Theorie. *)

4. Grauer Mergelzechstein.

So verschieden der Charakter der vorigen Abtheilung an verschiedenen Lokalitäten war, so sehr bleibt sich im Ganzen der Charakter der nun folgenden gleich, welche mit jener zusammen den „eigentlichen Zechstein" ausmacht. Wenn der Kalkzechstein aus Kalkbänken mit zwischenlagernden Mergelschichten besteht, so besteht der Mergelzechstein aus Mergelbänken mit zwischen-

*) Nachträglich fiel mir eine Stelle auf (Transact. of the geolog. soc. [2] III. p. 51 sqq.), wo Sedgwick zu sagen scheint, dass auch in England der Zechstein in derselben Lage bald viel bald wenig Magnesia enthalte. Die Worte lauten: *On the two last-mentioned localities (Ferry Bridge* und *Knotting ley) none of the strates contains much Magnesia and the greater part of them do not exhibit a trace of it; yet in other quarries in the same neigbourhood and in the same geological position Magnesia is a essential constituant of the rock.* Leider konnte ich keinen nähern Aufschluss über diesen Punkt in der trefflichen Abhandlung Sedgwick's finden.

lagernden Kalksteinschichten. Er überlagert allenthalben den Kalkzechstein und zwar bald in der Weise, dass die Gesteine einen gegenseitigen Uebergang der beiden Abtheilungen bekunden, bald so, dass man ein scharfes Absetzen beobachten kann. Da, wo der letztere Fall eintritt, wird die unterste Lage des Mergelzechsteins gewöhnlich gebildet durch eine höchst unreine Letten- oder Mergelkohle, welche ebenfalls nur zolldick, aber noch weit unreiner ist, als die Zechsteinkohle des Orlathales, und nach dem Vorkommniss von Pfordten folgende Zusammensetzung hat: Kohle und Bitumen = 12,42, Unlösl. = 65,93, $CaO.CO_2$ = 11,34, $MgO.CO_2$ = 2,01, $2Fe_2O_3.3HO$ = 2,66, $FeO.CO_2$ = 4,22, Malachit = 0,61, Verlust = 0,81; dolomitische Procente = 15,1. Von den Pflanzen, welche diesen kohligen Mergel so wie die höher liegenden Schichten imprägnirten, sind zwar überall Spuren zu finden, aber nirgends so wohl erhaltene Abdrücke, dass eine andre Bestimmung möglich wäre als die: es sind wahrscheinlich Algen gewesen. Mergel und Kalke lassen fast allenthalben in diesem Gliede eine Abnahme der kohligen Beimengungen von unten nach oben gewahren und damit zugleich den Uebergang der Farbe von dunkelgrau zu hellgrau bis gelblichgrau. Am besten ist dies bei Schwara zu beobachten, wo auf dem weissen Kalkzechstein ohne Weiteres die kohlige Schicht aufliegt, und dieser anfänglich so dunkle Kalke und Mergel folgen, wie sie sonst nur im dunklen Kalkzechstein vorkommen. An andern Orten, an welchen eine Art Uebergang zu der vorigen Abtheilung vorliegt, sind die untersten Schichten gelblich gefärbt; ja an einem Punkt des Zaufensgrabens bildet gradezu eine bräunliche bis ockergelbe, 0,5 Fuss dicke Schicht von mehlig dolomitischer bis cavernöser Struktur das Unterste, worin — und dadurch unterscheidet sie sich vom dolomitischen Kalkzechstein darunter — noch ziemlich viele *Productus horridus* liegen. Darauf folgt im Zaufensgraben eine 4 Fuss mächtige Schichtenreihe, deren merglige Kalksteine, wieder aus einer innigen Vereinigung von Dolomit und Mergelblättchen bestehend, die Producten nur sehr einzeln enthalten und so den Uebergang vermitteln zu den weiter oben befindlichen dunklern Mergeln und Kalken. Im Allgemeinen liegen im Mergelzechstein zu unterst einige stärkere Kalkbänke. Die Hauptmasse bilden graue Mergellagen mit einzelnen, sich bald auskeilenden, dünnen Kalkschichten und mit zahlreichen Lagen von Kalkconcretionen. Zu

oberst stellen sich dann wieder über zolldicken, regelmässiger geschichteten, bisweilen schiefrigen Kalksteinlagen wahre Stinksteine ein. Am schönsten lässt sich das ganze Glied am Lasener Hang beobachten. An der Schiefergasse ist der Charakter desselben derselbe, nur dass dort die einzelnen Bänke mächtiger und fester sind. Die zweite von da analysirte Schicht ist bei abweichender chemischer Constitution im Aeussern der zweiten Schicht derselben Abtheilung vom Zaufensgraben und der zweiten Unterabtheilung des dunkeln Kalkzechsteins unter ihr sehr ähnlich.

	Un-lösl.	$2Fe_2O_3 . 3HO$	$FeO. CO_2$	$CaO. CO_2$	$MgO. CO_2$	Verlust	Dolom. Proc.
Zaufensgraben: unterste Schicht	12,02	3,22+	—	58,73	23,59	2,44	28,7
Zaufensgraben: zweite Schicht .	14,62	2,91+		53,12	26,68	2,67	33,5
Zaufensgraben: blauer Kalk . .	5,32	—	0,69+	84,57	7,66	1,76	8,3
Zschippern, blauer Kalk .	12,18	—	1,19+	81,40	3,40	1,83	4,0
Schwara: untere Kalkbank	6,31	—	0,54+	89,09	2,16	1,90	2,4
Schwara: dunkler Mergel	30,41	1,11	2,41	63,18	0,51	2,38	0,8
Schiefergasse: untere Kalkbank	15,40	—	0,97+	79,47	2,64	1,52	3,2
Schiefergasse: zweite gelbliche Kalkbank . .	31,80	3,91+		58,20	3,17	2,92	5,2
Schiefergasse: grauer Kalk .	8,10	—	1,08	87,63	2,21	0,98	2,5
Schiefergasse: Mergel . . .	33,11	4,24+		56,73	2,91	3,01	4,9
Schiefergasse: Kalkknollen. .	3,21	—	1,07+	93,45	0,69	1,58	0,7
Schiefergasse: obere Kalklage	4,18	4,01+		77,95	11,71	2,15	13,1
Lasener Hang, oberer Kalk (gelblicher Stinkstein) .	15,43	5,59+		53,28	23,15	2,55	30,3

Die dolomitischen Procente der in Rede stehenden Abtheilung nehmen bis ungefähr zur Mitte ab, von da an aber wieder zu, so dass wir den mittlern Mergelzechstein als den magnesiaärmsten bezeichnen können. Die obern, zum Theil schiefrigen Kalkschichten sind ursprünglich blaugrau und enthalten das Eisen zumeist als kohlensaures Oxydul; allein dem Zutritt der atmosphärischen Wasser ausgesetzt, die durch die poröse Rauchwacke mit Leichtigkeit durchsickern, sind sie ganz oder partiell von den Trennungsflächen herein durch Oxydation gelb gefärbt und weniger hart und zäh. Die Kalkschichten und Concretionen sind ausserordentlich hart und zäh. Letztere sind auch hier wie anderwärts augenscheinlich entstanden in der schon abgesetzten, aber noch weichen Schlammmasse; denn nach mehrfachen Untersuchungen, die ich deshalb anstellte, enthalten sie weit weniger Bittererde, Eisen, Glimmer und andre unlösliche Stoffe als die

sie umgebenden Mergelpartieen. Die Kalktheilchen gruppirten sich meist um Molluskenschalen, die jetzt äusserst schwer herauszulösen sind, — wenigstens finden sich dergleichen nur in den Knollen (und Kalklagen) und höchst selten im Mergel, woran freilich auch die in Folge der Concretionbildung eingetretene Absorption der Kalktheilchen, also auch der Schalen, aus dem übrigen Mergel mit Schuld sein könnte. Bei dem Allen darf man jedoch nicht ausser Acht lassen, dass erstens der Mergel noch ziemlich viel Kalk enthält, und dass zweitens, geschah die Absorption nicht, während die Masse noch ganz weich war, das Fehlen der Muschelabdrücke und Steinkerne unerklärlich ist. Viele der in den tiefern Concretionen enthaltenen Producten zeigen das Gepräge der Verletzung und Abrollung; andre hingegen sind wohl erhalten, und noch andre erscheinen wie durch Säuren angefressen. Versteinerungen finden sich im Ganzen weit weniger zahlreich ein als im Kalkzechstein. Charakteristisch ist für dies Glied die verhältnissmässig noch häufige *Panopaea lunulata* (Keys.)*) Noch weniger häufig sind, obwohl nicht grade selten *Orthothrix Cancrini* (de Vern.), *O. lamellosus, Gervillia keratophaga, Nautilus Schlotheimi, Arca tumida, Cardita Murchisoni, Schizodus truncatus, Pecten pusillus* (Schloth.) (Bieblach), *P. Mackrothi* (v. Schauroth) (Pfordten), *Astarte Geinitzi* (mihi) (Lasener Hang), *Lumbricaria Hoeana* (Gein.), *Cardiomorpha modioliformis*, *Turbonilla Geinitziana* (King), *Fenestella Geinitziana* (d'Orb.), *Alveolites Producti*, *Serpula pusilla* **) u. s. w. Viele von den angeführten Petrefakten möchten wohl noch bezüglich ihrer Vertheilung Mittheilenswerthes darbieten; allein ich stehe davon ab, weil ich mir nur bei drei oder vier genügende Gewissheit verschaffen konnte. *Productus horridus* kommt in den untern Schichten noch in einzelnen Exemplaren vor und verschwindet gegen die Mitte hin vollständig. *Spirifer undulatus*, welcher schon im Obern des vorigen Gliedes sehr selten ist, fehlt gänzlich; von *Terebratula Schlotheimi* habe ich ebenfalls kein Exemplar finden können. In den obern

*) Ich weiss nur von einem einzigen Exemplar (im Besitz des Herrn Eisel), dass es aus dem dunkeln Kalkzechstein herrührt.

**) Die letztern Bestimmungen verdanke ich zum Theil einer Mittheilung, welche Herr Professor Geinitz an Herrn Eisel gemacht, und von welcher dieser mir geschrieben.

dünnern Kalkschichten und Stinksteinen wird das Vorkommen von *Nucula Beyrichi* häufiger; auch findet sich dort als Steinkern eine grössere, stark concentrisch gerippte breite Astarte, die, wie ich höre, Herr v. SCHAUROTH als *A. Vallisneriana* beschrieben hat. Die obern Versteinerungen bestehen, so wie die dolomitischen Procente wieder stark zunehmen, nur noch in Steinkernen.

5. Rauchwacke.

Wie der durchschnittlich 20 Fuss haltende Mergelzechstein an Masse die unterlagernden Glieder übertrifft, so steht er selbst wieder in dieser Beziehung der Rauchwacke nach, welche 30 bis 40 Fuss und mehr mächtig allenthalben, ausser an den äussern Grenzen, auf jenem aufliegt. Zwischen beide setzte man die Grenze des „untern" und „obern Zechsteins", indem man eine Eintheilung schuf, die mindestens nicht auf alle Gegenden passt. Zuerst verfliessen im Elsterthale keine Glieder so in einander, wie die Rauchwacke und der Mergelzechstein. Während die obern Kalklagen des letztern dolomitisch werden und der Mergel aufhört, vorwiegende Masse zu sein, sieht man in der untern Rauchwacke noch Mergellagen, die sich von den tiefern kaum durch etwas hellere Färbung unterscheiden; ja es finden sich sogar in der untern Rauchwacke sehr oft in etwas Mergel eingebettete knollige Dolomitmassen, die geradezu den Uebergang zu den Concretionen des Mergelzechsteins darstellen (z. B. bei Pfordten). Eine scharfe Grenze zu ziehen, ist also unmöglich, und doch müsste dies der Fall sein, wenn es sich um Haupteintheilungen handelt. Will man ferner als Unterscheidungsmerkmal des „obern" und „untern" Zechsteins das Vorhandensein von kohligen und bituminösen Beimengungen und das dolomitische Aussehen hinstellen? — Der Kalkzechstein zeigt stellenweise (im dolomitischen Kalkzechstein) weit weniger kohlige Stoffe, als die jüngern Glieder der Formation; über der Rauchwacke kommen Kalkschichten vor, deren Struktur und schiefrige Lagerungsweise den hohen Bittererdegehalt in keiner Weise verrathen, die ganz undolomitisches Aussehen haben; und der so tief liegende dolomitische Kalkzechstein lässt sich äusserlich nicht von der Rauchwacke unterscheiden. Der Bittererdegehalt, dessen Fehlen man als Kennzeichen des „untern Zechsteins" anführt, ist im dolomitischen Kalkzechstein und im conglomeratischen

Zechstein, also im Tiefsten des Gebirges so stark wie in den obern Dolomiten, und sinkt im jüngsten Glied der Formation so tief herab, wie in dem Mergelzechstein. Was endlich die Petrefakten betrifft, nach denen das Gebirge getrennt werden soll (*Mytilus Hausmanni* und *Schizodus Schlotheimi* für den obern, *Productus horridus* und *Spirifer undulatus* für den untern Zechstein als Leitmuscheln), so ist es zwar Thatsache, dass *Mytilus Hausmanni* (Goldf.) nur in der obern Rauchwacke, dass *Spirifer undulatus* nur im dunkeln Kalkzechstein, und dass *Productus horridus* nur in diesem und in dem Unteren des folgenden Gliedes gefunden wird, — allein was beginnen wir mit dem conglomeratischen Zechstein, mit dem so versteinerungsreichen, sicher *Schizodus Schlotheimi* führenden dolomitischen Kalkzechstein, mit dem Kalkschiefer und dem rothen Zechsteinmergel, wo jene Leitmuscheln fehlen?*) Sprechen nicht die Petrefakten auch für eine Trennung des schwarzen vom conglomeratischen Zechstein? für eine Trennung des Kalkzechsteins vom Mergelzechstein und für eine Scheidung des letztern in einen untern und obern? Aus allen diesen Gründen scheint es mir angemessen, die Theilung des Gebirges in zwei Haupttheile fallen zu lassen und dasselbe als ein Ganzes zu betrachten mit mehreren (hier sieben) gleichberechtigten, sich an einander anreihenden Schichtenfolgen. Für diese sind dann die alten Namen möglichst beizubehalten. —

Die Rauchwacke zeigt in ihrem Tiefsten noch Mergel eingelagert zwischen Dolomitschichten, und darin, wie schon erwähnt, Dolomitknollen. Die darauf folgenden Dolomitbänke werden nach der Mitte zu immer dicker, dann aber wieder dünner, bis sie zuletzt nur noch 1 bis 0,5 Zoll mächtig sind. Auch stellen sich nach obenzu allmälig bald mit kohliger, in der Regel manganhaltiger Substanz, bald mit kleinen Krystallen, bald mit Beidem zugleich ausgekleidete Blasenräume von verhältnissmässig geringer Grösse ein, um noch weiter oben wieder zu verschwinden. Die obere Hälfte hat bisweilen (z. B. südlich von Bieblach) ausgezeichnete oolithische Struktur, indem ganze Bänke aus grauen runden, bis erbsengrossen dichten Körnern, eingebettet in

*) Auch Zerrenner und Grünewaldt schreiben der auf jene vier Leitmuscheln basirten Dichotomie des Zechsteins nur eine lokale Bedeutung zu. (Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellsch. III. 276 sqq.)

eine hellere, mehr dolomitische Grundmasse, zusammengesetzt sind. WIECH fand in den oftgenannten Sphäroiden des Dolomits von Durham keine Magnesia (Transact. of the geol. soc. IV. p. 3). In Folge dieser Notiz löste ich die Körner heraus und untersuchte sie, fand aber in ihnen einmal 20, ein andermal 29 dolomitische Procente, also einen an verschiedenen Orten zwar verschiedenen, aber immerhin sehr hohen Magnesiagehalt, wenn auch einen etwas geringern als in der ganzen Masse. Ganz eigenthümliche Oolithe treten aber weiter südlich (Leumnitzer Brüche) auf. Auf den ersten Blick glaubt man, das Gestein sei erfüllt mit allerhand wunderlich geformten, unregelmässig länglichrunden, bis zollgrossen Versteinerungen, welche bald an Dentalien, bald an Spongiten erinnern, bald in ihrer unregelmässigen Gestalt gar keine Vergleichung gestatten. Bei näherer Untersuchung findet man, dass sie ganz aus demselben porösen gelblichgrauen Dolomit bestehen, wie das umgebende Gestein, und dass sie ursprünglich mit einem leichten Häutchen von kalkiger Masse überzogen sind, welches aber durch Verwitterung meist zerstört ist. Dazwischen liegende einzelne, in der Regel kleinere Körner mit etwas dickerer Schale entfernen jeden Zweifel an der oolithischen Natur derselben. Gewöhnlich kann man eine grobschalige Textur an ihnen wahrnehmen. — Die untern Schichten der Rauchwacke sind härter, zäher und weit weniger porös als die obern; indess stellen sich auch zwischen diesen hier und da festere Bänke ein. Die Rauchwacke ist nach Südosten, nach der alten Küste hin ziemlich krystallinisch, porös, grau bis gelblichgrau, nicht sehr zäh und hart, und zerfällt durch die Verwitterung zu einer grauen, grobkörnigen Asche. So ist die obere dünngeschichtete Rauchwacke zwischen Möckern und Groitzschen zum guten Theil in Asche umgewandelt, und auch anderwärts, wo die Schichten hinlänglich exponirt waren, findet sich dieses Verwitterungsprodukt. Meereinwärts hingegen (Milbitz, Thieschütz, Merzenberge) sind die Gesteine der mittlern und obern und zum Theil auch der untern Rauchwacke mehr gelblich gefärbt, viel weicher, durch fein zertheilte unlösliche Stoffe verunreinigt und in der Regel dicht und mehlig anzufühlen, woher die provinzielle Bezeichnung „Mehlbatzen“.

		Unlösl.	$2Fe_2O_3$ 3HO; $FeO.CO_2$	$CaO.CO_2$	$MgO.CO_2$	Verlust	Dolom. Proc.
Schiefergasse	unten . . .	8,24	2,61+	59,34	28,35	1,46	32,3
	mitten . . .	10,13	3,40+	53,84	30,49	2,14	36,1
Merzenberg	unten . . .	5,00	3,82+	58,61	30,35	2,22	34,1
	über der Mitte	9,79	4,29+	57,89	26,24	1,79	31,2
Leumnitz	unten	2,13	1,48+	60,11	33,15	3,13	35,6
	unterer unregelmässiger Oolith	1,94	1,48+	61,50	32,13	2,95	34,3
	oberer unregelmässiger Oolith	1,42	2,34+	67,46	26,81	1,97	28,4
Groitzschen	obere dünngeschichtete Rauchwacke	0,95	2,39	67,28	28,01	1,37	29,4
	Asche, daraus entstanden . . .	1,37	1,47	64,66	31,44	1,06	32,7

Es stellt sich also eine starke Zunahme der dolomitischen Procente im obern Mergelzechstein und in der untern Rauchwacke und eine darauf folgende langsamere Abnahme derselben heraus. Vielleicht hängt damit zusammen, dass sich Conchylien in der untern Rauchwacke gar nicht, in der mittlern nur sehr einzeln, in der obern (auch in den Oolithen) erst häufiger einfinden. Am häufigsten, und nur in der Rauchwacke, kommt vor *Mytilus Hausmanni;* weniger oft *Gervillia keratophaga, Dentalium Speyeri, Arca tumida, Avicula Kazanensis* (de Vern.) ein *Trochus*, eine *Turbonilla, Arca tumida,* und ein *Schizodus Schlotheimi* in eben so kleinen Exemplaren, wie die *Schizodus* des Kalk- und Mergelzechsteins u. s. w. Selten ist die im dolomitischen Kalkzechstein so zahlreich zu findende *Cardita Murchisoni.* In den Oolithen von Leumnitz liegen auf den Kernen noch bisweilen Schalenreste, welche aussehen, als ob sie in verdünnter Säure gelegen hätten, — eine halb vollendete Absorption zeigend. Die eigenthümliche Zerrissenheit und Unregelmässigkeit, wie sie anderwärts die Rauchwacke beobachten lässt, konnte ich hier nicht wahrnehmen; vielmehr herrscht in dieser Beziehung die grösste Regelmässigkeit. Nur einzelne dünne Lagen zeigen mitten zwischen normalen Bänken hier und da eine unregelmässige Zerstückelung ihres Gesteins. Die Bänke keilen sich nicht einmal so oft aus wie an andern Orten, sondern verlaufen in gleichbleibender Mächtigkeit über weite Strecken. Dafür aber tritt die Erscheinung ein, dass — namentlich oben — dünnere Schichten sich zu einer einzigen Bank vereinigen, ohne irgend welche Störung ihrer Verhältnisse, rein durch allmäliges

Verschwinden der Schichtungsfläche. Hier muss man natürlich von den eben nicht sehr häufigen Fällen absehen, wo die Verwitterung von oben her ganze Partieen auflöste (Schwara, Muckern, Bieblach) und in Folge davon Verwischung der Schichten und Verrückungen statt gehabt haben, — sowie von den Fällen, wo der intumescirende Anhydrit die nächste Umgebung in Unordnung brachte. So hat bei Thieschütz ein von rothen Mergeln begleiteter Anhydritstock die Stelle der obern und mittlern (auch der untern?) Rauchwacke eingenommen, die angrenzenden Schichten derselben und noch weit mehr die des obern Kalkschiefers gestört, — wohl weil von oben der Widerstand gegen den durch Wasseraufnahme sich blähenden Anhydrit am schwächsten war. Der Kalkschiefer, die Decke über dem Gips, ist gehoben und gesprengt worden, sodass er jetzt, allerseits von Klüften durchsetzt, vom Gipsstock ziemlich steil abfällt und oben breite Risse und Lücken darbietet, ausgefüllt mit Fragmenten des rothen Zechsteinmergels, des bunten Sandsteins und neuerer Conglomeratmassen. Ueber die Metamorphose des Gipses aus Anhydrit kann nach den im Fürstenthum von GLENK angestellten Bohrversuchen kein Zweifel sein. — Auch die andern Gipsstöcke der Umgegend und die eingestürzte Schlotte unterhalb des Hainberges mögen in das Gebiet der Rauchwacke gehören.

6. Oberer Kalkschiefer (Stinkstein zum Theil).

Der eben erwähnte Kalkschiefer hebt sich, soviel ich beobachtet habe, immer scharf von der Rauchwacke ab, welche Gestalt es auch sei, in der er auftritt. Wenn schon das liegende Glied nur in den untern Partieen eigentliche Mergellagen barg, so werden dieselben in dieser Abtheilung gänzlich vermisst. Sie besteht da, wo sie normal auftritt, aus ausgezeichnet geschichteten, wenig mächtigen, nach oben immer dünner und schiefriger werdenden, auf den Schichtungsflächen oft mit Dendriten geschmückten Lagen eines dichten, gelblichgrauen bis graubraunen Kalksteines, der immer den Eindruck eines in grösster Ruhe erfolgten Absatzes macht. Sie trägt, wenn ich mich so ausdrücken darf, viel weniger das Gepräge eines chemischen Niederschlags, wie die Rauchwacke. Steinkerne und Muschelabdrücke sind sparsam in der Masse zerstreut und, mit Ausnahme eines kleinen *Schizodus* und einer *Nucula*, nicht zu bestimmen. Die Spuren von Kupfererzen, die sich sonst allenthalben finden, sind

hier höchst selten. Diese schönen, beim Reiben bituminös riechenden Kalkschiefer kommen aber in der beschriebenen Weise nur meereinwärts in grösserer Mächtigkeit und Regelmässigkeit vor und haben überall, vorzüglich aber in der Nähe des alten Strandes, Aequivalente, die ihnen zum Theil so unähnlich sind, dass eine tiefer eingehende Untersuchung nöthig ist, um sich von der Zusammengehörigkeit so verschiedener Gesteine zu überzeugen; es liegen hier, wie auch bei der Rauchwacke und dem Kalkzechstein, einerseits Meeresbildungen, andrerseits Strandbildungen vor, die, wie es die Natur der Sache erfordert, vielfach in einander übergehen. Es verlieren nämlich diese Kalkschichten, namentlich im Tiefern und oben, an vielen Orten ihre dichte Struktur und werden feinkörnig, cavernös und heller gelbgrau (u. a. bei Groitzschen, wo sie die Asche bedecken). Weiter verschwindet die Absonderung in dünne Schichten, und wird dann das Gestein noch heller und körniger, so hat man einen reinen Dolomit vor sich. Wie schon angedeutet ist, nehmen solche dolomitische Bänke im Verhältniss zum Kalkschiefer nach der alten Küste, also nach Südosten hin zu, und zwar so sehr, dass sie zuletzt den letztern ganz verdrängen*). Sobald die Kalke dolomitisch werden, stellen sich auch wieder die kleinen Spuren von Kupfererzen ein. Die Uebergänge der Dolomite in den Schiefer sind an vielen Orten zu beobachten (z. B. bei Collis, bei Bieblach, am Weinberg u. s. w.), und zwar häufiger in horizontaler als in vertikaler Richtung. Die Dolomitbänke sind zwar ziemlich regellos zerstreut und besitzen eine geringe horizontale Ausdehnung; es lässt sich jedoch dies nicht als Regel hinstellen, da eine dickere Bank von heller Farbe vom Pfordtner Berg bis in die Gegend des Lasener Hangs hin verfolgt werden kann, welche verhältnissmässig tief liegt und vermöge ihrer Härte, Zähigkeit und des Mangels an zahlreichern Höhlungen der Verwitterung so gut Widerstand leistet, dass sie allenthalben oben an den Abhängen kahl zu Tage liegt und den Bergen die Form eines abgeschnittenen Kegels zu verleihen strebt. Indess giebt es auch weichere Dolomite, welche dann öfter mit Asche gefüllte Höh-

*) Im Orlathal hielt ich früher den Kalkschiefer für jünger als den südlich davon nach der Grauwacke zu erscheinenden dolomitischen Kalk, habe mich aber, obgleich dort die Uebergänge nicht so blossgelegt sind, von der gleichzeitigen Absetzung beider späterhin überzeugt.

lungen umschliessen und ein zerfressenes Aussehen haben. Nehmen wir, wie dies die Beobachtung gebietet, an, dass die Dolomite Strandbildungen sind, so schliesst sich daran die Folgerung, dass in Folge von allmäliger (säkularer) Hebung des Bodens das Meer sich während dieser Periode zurückgezogen und der Strand immer weiter vorrückend, sich mit der Zeit verflacht hat; denn die Dolomite nehmen beständig den obersten Platz ein, während die Mächtigkeit der Abtheilung und die Zahl ihrer Schichten nach Nordwesten zu wächst. Westlich von der Elster halten die Dolomite weniger dolomitische Procente und sind etwas stärker mit Bitumen imprägnirt. Die grösste Mächtigkeit des Kalkschiefers ist wegen der Bedeckung durch den bunten Sandstein schwer zu bestimmen, übersteigt aber sicher 20 Fuss.

	Un-lösl.	$2Fe_2O_3 . 3HO$	$FeO . CO_2$	$CaO . CO_2$	$MgO . CO_2$	Ver-lust	Dolom. Proc.
Dichter Kalkschiefer von Thieschütz	7,59	3,21+		63,67	24,27	1,26	27,6
Dichter Kalkschiefer vom Heidengottesacker bei Pfordten	6,89	3,07+		64,66	24,31	1,07	27,3
Harter Dolomit vom Zaufensgraben	0,83	—	4,90+	60,60	31,91	1,76	34,5
Harter Dolomit vom Pfordtner Berg	2,36	—	1,25+	63,60	30,69	2,10	32,5
Weicherer cavernöser Dolomit vom Geiersberg .	0,34	—	1,68+	73,73	23,34	0,91	24,0
Dolomitischer Kalkschiefer von Groitzschen . . .	1,16	1,75+		74,42	20,60	2,07	21,7

Im Allgemeinen sind also die dolomitischen Procente geringer als in der Rauchwacke, und innerhalb des Gliedes in den dichten Schiefern geringer als in den körnigen Dolomiten.

7. Rother Zechsteinmergel.

Die jüngste gänzlich versteinerungsleere Abtheilung des Zechsteins habe ich leider aus Mangel an Zeit nicht gehörig untersuchen können, da ich, um genügenden Aufschluss zu erlangen, zugleich den untern bunten Sandstein an Ort und Stelle und im Laboratorium hätte studiren müssen. Das Folgende ist daher zum Theil auf Mittheilungen und Sendungen begründet, welche Herr Eisel mir auf meine Bitte zusandte. Auch scheint zu einer Erforschung dieses obersten Zechsteingliedes die südlicher gelegene Gegend von Weida geeigneter zu sein, woselbst es mächtiger auftritt; ich werde, sobald es die Zeit mir erlaubt,

dort Material suchen zu einer Notiz über das Verhältniss des in Rede stehenden Gebildes zum Zechstein und zum bunten Sandstein. Es sind dies nämlich dieselben Schichten, welche MURCHISON und DE VERNEUIL vom bunten Sandstein trennten und zum Zechstein schlugen, und für deren Zugehörigkeit auch die in der Nähe auf sächsischem Boden angestellten Untersuchungen von GEINITZ und GUTBIER sprechen. Sie werden wesentlich aus rothen Mergeln zusammengesetzt, die nach unten grünlich und lettenartig werden und unregelmässige sich nicht weit erstreckende Kalkbänke und eine Menge Kalkknollen einschliessen. Nach oben scheinen zwischenlagernde Sandsteinschichten einen Uebergang zum bunten Sandstein zu vermitteln, wie denn auch die Mergel von denen des ebengenannten Gebirges äusserlich nicht zu unterscheiden sind. Dies spräche für die ältere Annahme, dass das Glied als das Unterste des bunten Sandsteins zu betrachten sei, wenn es nicht an mehreren Stellen, namentlich im Nordosten des Fürstenthums (Groitzschen) unter dieser Formation fehlte. Jedenfalls aber fällt zwischen die Bildung des Kalkschiefers und die des rothen Zechsteinmergels eine Epoche von grösserer Bedeutung, zu deren Ereignissen auch eine schnellere Hebung des Bodens mitgehört hat, wie die gänzlich veränderte Beschaffenheit der Gesteine und der Umstand beweist, dass man im Nordosten und im Südosten des Geraischen Gebietes die rothen Mergel vermisst. Es ist dies eine der ersten jener, von säkularen Undulationen unterstützten ruckweisen Hebungen, durch welche die Gegend des Thüringer Waldes, ähnlich wie Chile, Patagonien u. s. w. noch heut zu Tage, immer mehr emporgedrängt, und durch welche die Südküste des thüringischen Triasmeeres immer weiter nach Norden vorgeschoben wurde. Möglicherweise standen diese frühern Hebungen in Verbindung mit dem Ausbruch der Porphyre. — Der Kalkstein, der die Bänke im rothen Zechsteinmergel constituirt, hat ein sandiges, körnig dolomitisches Aussehen, obgleich er nur Spuren von Quarzsand und wenig Magnesia enthält. Charakteristisch ist die Schaumkalkbildung, welche im übrigen jüngern Zechstein nur sehr vereinzelt und nie in grösserem Maassstabe vor sich geht. Die Bänke der rothen Mergel führen nicht allein eine Menge, durch ihre ganze Masse zerstreute, mit schneeweissem seidenglänzenden Schaumkalk gefüllte Drusen und Höhlungen, sondern es sind sogar ganze Bänke in diese weisse schuppige Masse metamorpho-

sirt. In den Knollen findet sich oft in der Mitte eine kleine Höhlung durchwachsen von Schaumkalk. Wie im Mergelzechstein, so ist auch der Kalk dieser Concretionen dicht, zäh und hart. Zu den Knollen, welche gegenwärtig in Masse von der Höhe des Geiersberges über den Abhang herab bis zur Stadt zerstreut liegen, gesellen sich noch eine Menge thonige Brauneisensteinnieren. In der Nähe der Milbitzer Ziegelei wird der rothe Mergel stellenweise zu Bolus. Ich fand:

	Un-lösl.	$2Fe_2O_3 . 3HO$	$FeO . CO_2$	$CaO . CO_2$	$MgO . CO_2$	Verlust	Dolom. Proc.
Thieschütz, Kalkbank mit Schaumkalkdrusen . .	0,99	1,00+		91,39	6,12	1,50	6,3
Geiersberg, Schaumkalklager	9,65	1,12+	—	86,03	1,04	2,16	1,2
Thieschütz, Kalkknollen .	11,96	0,57+		86,09	0,73	0,65	0,9

Der Schaumkalk in den Drusen ist fast ganz reiner kohlensaurer Kalk. Auch wenn man von den Knollen als einer wahrscheinlich halbsekundären Bildung absieht, scheint immer der Magnesiagehalt in dieser letzten Schichtenfolge der Zechsteinformation ein geringer zu sein.

Nachdem ich vor einigen Jahren erkannt hatte, dass der bisher angenommene Satz, „es fehle im „untern Zechstein" die Magnesia ganz oder fast ganz, sei aber im „obern" reichlich vorhanden", nicht auf alle Orte eine Anwendung dulde, war ich bemüht, für das Schwanken des Bittererdegehaltes vertikal durch den Zechstein hindurch ein Zahlengesetz aufzufinden, wenn ich auch kein so einfaches wie das eben erwähnte erwarten konnte. Die Erfolge meiner Untersuchungen überzeugten mich aber bald, dass an die Aufstellung eines solchen allgemein giltigen Gesetzes nicht wohl zu denken sei; und auch aus der vorliegenden Arbeit ergiebt sich, dass jene Schwankungen nicht in allgemeinen, das ganze Becken umfassenden, sondern in rein örtlichen Ursachen ihren Grund haben. Nicht genug, dass der Zechstein des Elsterthales bezüglich der Zu- oder Abnahme der dolomitischen Procente mit dem Zechstein an andern Punkten nicht in Einklang steht, — es lässt sich nicht einmal für die Felswände auf diesem kleinen Gebiet ein umfassendes Gesetz aufstellen, es müsste denn das sehr unbestimmt gehaltene sein: Nur im Allgemeinen nehmen

von unten nach oben die dolomitischen Procente ab, dann wieder zu, dann wieder ab. Dass die in einer und derselben Schichtenabtheilung begrabene Fauna an verschiedenen, wenn auch nahe bei einander liegenden Stellen sowohl hinsichtlich der Arten, wie der Menge der Individuen eine so verschiedene sein kann, das leuchtet ein, wenn man bedenkt, dass auch die Geschöpfe des Meeres ihre durch gewisse gegebene Verhältnisse bedingten engern Verbreitungsbezirke haben. — Welches waren aber nun die örtlichen Ursachen für die verschiedene Vertheilung der Magnesia einerseits und die der Conchylien andrerseits?

Diese Frage wagt sich auf ein Gebiet, wo sich schon seit einem halben Jahrhundert die verschiedenartigsten Theorieen bekämpfen, und es ist daher nicht wohl zu erwarten, dass die hier gegebene Antwort eine erschöpfende sei. Indess will ich wenigstens eine Prüfung versuchen, ob die eine oder andre Theorie auf den gegenwärtigen Fall anwendbar sei oder nicht, und einige Schlüsse aus den vorliegenden Verhältnissen ziehen.

Was zuerst eine Dolomitmetamorphose der Gesteine in Folge direkter Einwirkung plutonischer Agentien, namentlich aufsteigender Gase betrifft (nach den Versuchen von Dürocher in Sill. Americ. journ. f. sc. Jan. 1854), so lässt sich dieselbe im Elsterthale in keiner Weise voraussetzen; denn statt der verworrenen, ungeschichteten, wild durch einander geworfenen Dolomitmassen, welche Heim und L. v. Buch zu ihrer Theorie bestimmten, begegnen wir hier sehr regelmässig geschichteten, oft sogar schiefrigen Gesteinen, deren Lagerungsverhältnisse nicht mehr gestört sind, als etwa die des Thüringer Muschelkalkes. Aus demselben Grunde, und weil die hiesigen Dolomite überhaupt sehr arm an Korallen sind, können Colonieen dieser Thiere nicht Anlass zur Dolomitbildung gegeben haben*). Halten wir an einer Metamorphose fest, so lässt die Schichtung nur die Annahme einer Umbildung auf hydrochemischem Wege zu; doch auch dann treten der Erklärung nicht leicht zu beseitigende Schwierigkeiten in den Weg. Nehmen wir mit Haidinger eine Zersetzung von Bittersalzsolution und kohlensaurem Kalk in Gips und Dolomit an, so haben wir, wenn wir auch alle Experimente im Labora-

---

*) Die ungeschichteten Dolomite im Orlathale und bei Pösneck sind nichts Anderes als Zechsteinkorallenriffe (N. Jahrb. 1853. VII. 783). Der Magnesiagehalt der Korallenstämme, den Dana in der Dolomitfrage mit in Rechnung gebracht wissen will, war mir damals noch unbekannt.

torium ausser Acht lassen, doch noch immer die Thatsache gegen uns, dass sich z. B. im untern Muschelkalk (Teufelslöcher bei Jena, wo es schon O. SCHMID beobachtete) Gips und Dolomit durch die umgekehrte Zersetzung nicht nur in die Quellen, sondern auch als Ausblühung und Ausfüllung von Drusen und Spalten noch heut zu Tage eine Menge Bittersalz liefern. Hielt das Meerwasser viel Chlormagnesium und hat dies gewirkt? Ich habe Chlormagnesiumlösungen von verschiedener Concentration mit Kreide angerührt anderthalb Jahr bei gewöhnlicher Temperatur stehen lassen und doch nicht eine Spur gegenseitiger Zersetzung entdecken können. Einen ausserordentlichen Druck und grosse Hitze mit HAIDINGER und MARIGNAC zur Hilfe zu rufen, das verbietet die Art und Weise, wie das Gebirge auftritt, denn es zeigt keine auf abyssodynamische Agentien zurückführenden Störungen, und ringsum fehlen plutonische, namentlich jüngere plutonische Gebilde; es fehlen ferner den Dolomiten aufliegende Massen als Ursachen des Druckes, da der bunte Sandstein nur im Westen mächtiger ist, und das Meer selbst konnte den Druck nicht hervorbringen, denn es liegen, wie die Profile lehren, nicht Schichten vor, abgesetzt auf dem Grunde einer sehr hohen See, sondern im Gegentheil Bildungen an einer flachen Küste. Hätte aber später einmal das Meer hier einen sehr hohen Stand gehabt, so müssten wir, weil die Einwirkung sicher einige Zeit erfordert, die Spuren einer solchen Seebedeckung auf der Grauwacke und dem Todtliegenden gewahren. Ausserdem lässt sich, wenn wir Gips als das zweite bei der Dolomitbildung entstandene Zersetzungsprodukt annehmen, auch nicht begreifen, wie aus der entstandenen und entfernten Gipssolution der schwefelsaure Kalk nur an einzelnen Punkten und in Form scharf abgegrenzter Stöcke niedergeschlagen werden konnte, und wie es kam, dass nicht vielmehr der Niederschlag sich über den ganzen Meeresboden verbreitete. Es müsste ferner eine genügende Erklärung für die Anhydritbildung aus Gipssolution aufgestellt werden, was bei den vorliegenden einfachen Verhältnissen gewiss nicht so leicht ist. Ist aber, wenn diese Hypothesen in unserm Fall nicht genügen, die Annahme einer irgendwie an Ort und Stelle vorgegangenen Metamorphose ursprünglich vorhandener Kalkniederschläge zulässig, ist sie überhaupt nothwendig? — Wenn die Kalkmassen in Dolomit verwandelt wurden, so mussten nothwendig die darin eingebetteten Kalkschalen der Conchylien mit

dolomitisirt werden, und deshalb habe ich dergleichen untersucht, obschon dabei nicht zu übersehen war, dass die eigentlichen Dolomite mit geringer Ausnahme nur Steinkerne einschliessen.

	Unlösl.	FeO. CO_2	CaO. CO_2	MgO. CO_2	Verlust	Dolom. Schalen	Proc. des umgeb. Gesteins
Schiefergasse, *Productus horridus* mit schon sehr gelockerter Schale . .	0,45	0,40+	98,00	0,62	0,53	0,6	9,8
Spirifer undulatus fest eingewachsen	0,39	0,19+	98,26	0,10	1,06	0,1	3,1
Schwara, *Productus horridus* im weissen Zechsteinkalk	0,13	0,20+	99,43	0,03	0,21	0,03	2,2

Bedenkt man, wie schwer, oder besser, wie unmöglich es ist, die rauhen Schalen so herauszulösen, dass nichts von der Gesteinsmasse daran haften bleibt, so wird man aus den vorgelegten Resultaten schliessen müssen, dass die Schalen keine Bittererde enthalten. — Eine Umwandlung der Kalksedimente müsste zweitens von aussen her stattgefunden haben und daher an allen den Stellen am ersichtlichsten sein, welche den respectiven Agentien am zugänglichsten waren, also vor allem in den obersten Lagen und in den Partieen, welche den Klüften nahe liegen. In der That ist nicht nur eine Magnesiazunahme an solchen Stellen öfter bemerklich, sondern es lässt sich sogar beobachten, wie das Gestein nach aussen hin dolomitischer aussehend, das heisst körniger und cavernöser wird. An den Kluftwänden kann man diese Veränderung allerdings nur selten bemerken (Bieblach), doch könnte daran die späte Entstehung der Spalten Schuld sein. Sehr häufig kommt die Veränderung von oben herein vor, namentlich beim obern Kalkschiefer über der Rauchwacke (Milbitz, Schwara, Groitzschen u. s. w.). Allein es springt bei aufmerksamem Zusehen bald in die Augen, dass dann in den meisten Fällen die veränderten Schichten unmittelbar unter der Dammerde oder gar entblösst liegen. Da nun noch diese Art der Dolomitisirung von aussen herein sich am deutlichsten in horizontaler Richtung an den Gesteinswänden kund giebt, welche Thalabhänge bilden (sehr klar im Zaufersgraben), mithin an Stellen, die erst in jüngster Zeit blossgelegt, früher sicher im Continuum der Bänke inbegriffen waren, so drängt sich von selbst der Schluss auf, dass die Einflüsse der Atmosphäre und ihrer Wasser diese Veränderungen verursachten. Hat doch schon Heim beobachtet, dass die Dolomite durch Verwitterung eine

gekörnte Bruchfläche bekommen, cavernöser werden und endlich in dolomitischen Sand zerfallen. Dies letztere zweite Verwitterungsstadium fehlt an keiner der genannten Stellen. In das letzte Stadium treten dann die Dolomite, wenn der dolomitische Sand sich in Asche auflöst, in welcher nicht blos Sandpartieen, sondern auch noch eine Menge mehr oder weniger zerfressene Brocken der ursprünglichen Felsart liegen. Die Asche besteht auch hier wie anderwärts, was schon FREIESLEBEN erkannte, aus einem Haufwerk von losen Dolomitkrystallen. Im Sande sind Portionen solcher Krystalle noch zu kleinen Klümpchen vereinigt, deren Hervortreten im noch festen Gestein während des ersten Verwitterungsstadiums das körnigere Aussehen hervorruft. Der Dolomit selbst aber erweist sich, auch wenn er dicht genannt werden muss, unter dem Mikroskop als eine Masse bestehend aus Dolomitrhomboedern von jedesmal ziemlich gleicher Grösse, eingebettet in ein mehr oder weniger zurücktretendes Cäment von magnesiahaltigem kohlensauren Kalk mit eingestreuten Glimmerblättchen, einzelnen sehr vollkommenen wasserhellen Quarzkrystallen, Infusorienpanzerresten und nadelförmigen Gebilden, welche möglicherweise Spiculae von Spongiten sind. Behandelt man nach der Methode von KARSTEN die dolomitischen Kalke mit kalter Essigsäure oder noch besser mit kalter verdünnter Salzsäure, so bleibt nach Auflösung des Bindemittels ein feines Pulver der genannten Einschliesslinge, eine wahre Asche zurück, und zwar hinterbleiben Rhomboeder bei der Auflösung selbst der magnesiaärmern Kalke, wodurch FORCHHAMMER's Behauptung für die mikroskopische Struktur der dichten Dolomite vollkommen bestätigt wird. Was hingegen KARSTEN wahrnahm, dass die zurückbleibenden Krystalle die Zusammensetzung wahren Dolomites hätten, das konnte ich an den Geraischen Vorkommnissen nicht finden. Ich löste die Dolomite so weit, dass ich sicher war, kein Bindemittel mehr in dem ausgewaschenen Pulver zu haben, und fand in diesem:

	Unlösl	$2Fe_2O_3 \cdot 3HO$	FeO. CO_2	CaO. CO_2	MgO. CO_2	Verlust	Dolom. Proc.
Collis, dolomitischer Kalkzechstein	2,32	—	1,33+	81,03	14,45	0,87	15,1
Pulver daraus	6,36	—	3,63	67,25	21,25	1,51	24,0
Dolomit aus dem Kalkschiefer vom Geiersberg	0,34	—	1,68+	73,73	23,34	0,91	24,0
Pulver daraus	0,90	—	1,40	70,52	26,61	0,57	27,4

wobei zu bemerken ist, dass das Eisen als fast reines kohlensaures Oxydul befunden wird. Es haben die Krystalle also bei weitem noch nicht die Zusammensetzung des normalen Dolomits*), aber doch immerhin noch bedeutend höhere dolomitische Procente als die Gesteine, aus denen sie heraus präparirt sind. Dass es aber ziemlich reiner kohlensaurer Kalk ist, der von den atmosphärischen Wassern ausgezogen wird, das beweist ausser den angeführten Experimenten die Absorption der Muschelschalen, das Auftreten von Kalktufflagern im Brahmenthal und die sich täglich fortsetzende Bildung von Schaumkalk an und in magnesiahaltigen Gesteinen. Herr EISEL berichtet mir, dass er öfter nach Regen (vorzüglich zwischen Thieschütz und Mühlsdorf) nicht nur frische Ausblühungen von Schaumkalk an Wurzeln, sondern sogar Maulwurfshausen mehrere Linien dick damit überzogen getroffen habe, die im Innern keine Spur davon gezeigt hätten. Nimmt man dazu, dass die Asche mehr dolomitische Procente hält als das Gestein, woraus sie entstand (siehe Analysentabelle S. 424), so ist klar, dass vermöge des Kohlensäuregehaltes der atmosphärischen Wasser eine gewisse Dolomitisirung der Gesteine, sowohl was das Aussehen, als was die Zusammensetzung betrifft, statt gehabt hat. — Gleichwohl aber setzt einerseits eine solche Dolomitisirung immerhin einen ursprünglichen Magnesiagehalt voraus, und andrerseits tragen an allen den überwiegend zahlreichen Stellen, wo die Tagewasser weniger wirken konnten, die dolomitischen Kalkbänke statt eines bei einem solchen Hergange nothwendig vorauszusetzenden zerstörten Aussehens vielmehr den Charakter der grössten Regelmässigkeit und Ursprünglichkeit. Daher müssen wir uns, mag der Erfolg einer solchen säcularen secundären Metamorphose noch so hoch angeschlagen werden, nach einer Theorie umsehen, welche den ersten Ursprung des Vorkommens der Magnesia in diesen Bänken und ihre verschiedenartige Vertheilung erklärt. Es fällt zunächst auf, dass der dolomitische Kalkzechstein dem Todtliegenden, der weisse der Grauwacke, der dunkle dem schwarzen Zechstein auflagert. Hängt nun die Grösse der dolomitischen Procente von dem lie-

*) HOLME fand sogar 60,25 Procent kohlensaure Magnesia in englischen Aschevarietäten von Robin Hood, eine Höhe des Magnesiagehaltes, welche im Elsterthal nur halb erreicht wird (Transact. of the geol. soc. III. p. 57).

genden Gebirge ab? Fast möchte es scheinen, als ob von unten herauf Agentien durch das lockere Weissliegende hindurch den Dolomitniederschlag hervorgerufen hätten; denn nicht nur ist die wiederholte langsame Abnahme der Magnesia von unten nach oben damit vereinbar, sondern es führt auch der allenthalben auf dem Weissliegenden abgesetzte conglomeratische Zechstein viel Bittererde. Allein dabei ist nicht zu ersehen, wie es möglich war, dass die Agentien nicht auch durch den lockern conglomeratischen Zechstein auf die Bildung des schwarzen Zechsteins einwirkten, dass die grosse Masse des Rothliegenden für diese Agentien permeabel ward, und dass bei Gegenwart von kohlensaurem Kalk im Weissliegenden keine Magnesia zu finden ist. — Endlich aber macht die klar vorliegende lagenweise Vertheilung der Bittererdegehalte jeden Gedanken an eine Alloiose schon abgesetzter Bänke zur Unmöglichkeit. Wie auch NAUMANN für gewisse Dolomite behauptet hat (Lehrb. d. Geogn. I. 3. 748), so ist auch der dolomitische Kalk im Fürstenthum Gera neptunisch und unmittelbar als solcher gebildet, und dies geschah — das ist aus dem Vorausgegangenen ersichtlich — unter besonderen mit der Nähe des Festlandes zusammenhängenden Einflüssen. Direkt durch Quellen und Zuflüsse kann das Land nicht eingewirkt haben, denn sonst müssten sich an dem Ausgehenden der Formation Geröllagen aus der Grauwacke und rothe Mergelstreifen aus dem Rothliegenden zwischen die Zechsteinbänke hineinschieben und sich mit diesen vermischen; es müsste der Zechstein, wie im westlichen Deutschland, hier und da dem Rothliegenden und Weissliegenden ähnliche Bildungen zeigen. Von dem Allen aber ist nicht das Geringste zu sehen. Vielmehr muss das Meer hier einst ziemlich ruhig gewesen sein, da man aus dem angeführten Grunde nicht einmal eine starke Brandung voraussetzen kann. Es möchte fast den Anschein haben, als ob die See bei Pfordten, Collis, Zschippern u. s. w. eine stille, umfriedigte Bucht gebildet habe, und die dadurch bedingte Ruhe des Wassers der Anlass zu der Bildung der magnesiareichen Kalke gewesen sei, und als ob weiter nach dem hohen Meer hin (Schiefergasse) in Folge des bewegteren Wassers sich der magnesiaärmere Kalkzechstein niedergeschlagen habe. Allein wer Gelegenheit gehabt, das Meer zu beobachten, weiss, dass eine so flach ausgeschweifte Bucht wie diese (siehe die Karte Tafel XXIII.) nicht im Stande ist Strömung und Wellen-

schlag zu ermässigen, und überdies giebt das Mikroskop gradezu Beweise vom Gegentheil. Die so leicht beweglichen Glimmerblättchen, die zarten runden Quarzkörnchen und die feinzertheilten thonigen und kohligen Beimengungen finden sich nicht nur im dunkeln Kalkzechstein und überhaupt meereinwärts in bei weitem grösserer Menge, sondern sie sind daselbst auch im Allgemeinen viel zarter als in den eigentlichen Strandbildungen. Ausserdem sind die Dolomitkrystalle in den letztern grösser, durchschnittlich etwa dreimal so gross als dort, und zwar stimmen hierin alle Glieder der Formation überein.

Eine nicht unwahrscheinliche Erklärung dürfte folgende sein. Das Zechsteinmeer ward von Zeit zu Zeit von Eruptionen und mehr oder weniger gewaltsamen Ereignissen heimgesucht, welche, sei es durch feurigflüssige Dolomitergiessungen, oder durch Gasexhalationen oder sonst wie, Magnesia aus der Tiefe zu Tage förderten und oft ganze Distrikte auf eine Zeit ihrer Bewohner beraubten. Vielleicht unter Mitwirkung von, aus dem Erdinnern aufsteigenden Kohlensäureströmen ward die kohlensaure Magnesia aufgelöst und über weite Flächen verbreitet. Namentlich an der Oberfläche des Wassers entwich sodann die überschüssige Kohlensäure, und es bildeten sich, da die kohlensaure Bittererde und der kohlensaure Kalk ihres Lösungsmittels beraubt wurden, mikroskopische Dolomitkrystalle, welche, ein Spiel der Wellen und Strömungen, so lange umhertrieben, bis sie sich bis zur Grösse etwa der phosphorsauren Ammoniakmagnesia-Krystalle in dem bekannten Niederschlag herangebildet hatten und zu schwer wurden, um fernerhin von dem Wasser getragen zu werden. Sie fielen zu Boden und wurden daselbst durch magnesiahaltigen Kalk verkittet, da sie als feste Körper diesen zum Niederschlag veranlassten, wie die Wände des Glases das kalkhaltige Wasser zum Kalkabsetzen nöthigen. An der flach ansteigenden Küste wurden mehr Krystalle angetrieben, als anderwärts zu Boden sanken, und dort wurden sie durch den ruhigen und sanften Wellenschlag, dessen Bewegungen sich wegen der Flachheit der See bis auf den Grund erstreckten, so lange in Bewegung erhalten, bis sie auch hier zu schwer geworden waren und am Boden haften blieben. Ebenso bildeten sich an der Küste die vereinzelten Quarzkrystalle (wohl zu unterscheiden von den runden 50mal kleinern Quarzkörnern), die wegen der Reinheit der Form entschieden an Ort und Stelle entstanden sein müssen,

grösser aus. Weiter nordwestlich, wo die See tiefer war, befanden sich über dem Grunde Wasserschichten, die unberührt von den Wirkungen der Wellenbewegung den sinkenden Krystallen einen so raschen Durchgang und ein so ruhiges Liegen am Grunde gewährten, dass sie in Begleitung der feinen thonigen Theilchen, ohne Vergrösserung zu erleiden, die dichten und mergeligen Dolomitbänke bilden konnten, welche im Nordosten anstehen. Wo an der Küste der Seeboden zu hoch unter die Oberfläche anstieg, da konnte es geschehen, dass der Wellenschlag Bröckchen schon halbverkitteten Krystallsedimentes losriss, hin und her rollte und dabei mit einer Kalkkruste überzog, — dass jener eigenthümliche Oolith der obern Rauchwacke bei Leumnitz entstand mit seinen länglichen rundlichen unregelmässigen Körnern. Stellenweise bildeten sich an so hohem Seeboden kleine Wirbel, in welchen die Krystallklümpchen so lange umhergerissen wurden, bis sie von Kalk überkleidet als runde Körner niederfielen und den regelmässigen Oolith bildeten. Die Brachiopoden liebten diesen flachen Boden nicht und lebten tiefer seewärts, weshalb sie sich im dunkeln Kalkzechstein in Menge, im dolomitischen jedoch nur sehr einzeln finden, und dann vielleicht erst in Folge einer einmal eingetretenen heftigern Strömung. An der flachen Küste bewirkte die grössere Wärme des Wassers ein rascheres Verdunsten der Kohlensäure und damit eine theils unregelmässigere, theils festere Verkittung der Dolomitrhomboeder zu Dolomitbänken, bei deren Bildung die Bewegung des Wassers jene zarten verunreinigenden Beimengungen, welche die nordöstlichen Dolomite auszeichnen, vom Niederfallen zurückhielt. — So erklärt sich meines Bedünkens der Hergang einfach und ungezwungen; so wurden die Myriaden von Dolomitrhomboedern niedergeschlagen, welche eine wuchernde Phantasie für die niedergefallene Asche von Dolomitvulkanen halten könnte.

---

6. Vorläufige Mittheilungen über Kieselsäurehydrat und die Bildungsweise des Opals und Quarzes.

Von Herrn O. Maschke in Breslau.

Bei meiner letzten Untersuchung über Amylon (siehe Erdmann und Werther Journal für praktische Chemie Bd. LXI. Heft 1) hatte ich es in Glasröhren eingeschmolzen und diese, durch Bindfaden mit einander verbunden, viele Tage lang in einem Wasserbade erhitzt. Bei der Herausnahme dieser Glasröhren bemerkte ich jedesmal, dass die aufliegende Seite des Bindfadens vollständig genau in einer Substanz abgedrückt war, die auf dem Glase unterhalb der Windungen des Fadens sich abgesetzt hatte. Diese Substanz war vollkommen klar und durchsichtig, hart wie Glas, unlöslich in Säuren und Aetzkalilauge, selbst wenn die Glasröhre lange Zeit damit gekocht wurde; sie haftete dem Glase auf das Innigste an, bestand aber aus einer zu dünnen Lage, um ganz genau untersucht werden zu können; und dennoch sind die mitgetheilten Eigenschaften wohl hinreichend, um mit Bestimmtheit annehmen zu können, dass jene Substanz Kieselsäure, und zwar in der Form des Quarzes sei.

Dieses interessante Faktum, das wichtige Folgerungen für die Geologie versprach, veranlasste mich die Eigenthümlichkeiten der Kieselsäure genauer zu studiren, aber erst jetzt (da mir Zeit und Mittel zu wenig zu Gebote stehen) vermag ich einige recht bemerkenswerthe Angaben zu liefern, die aber der Ausarbeitung durch Wage und Polarisationsinstrument noch bedürfen.

Wenn man eine verdünnte Lösung von Wasserglas durch einen Strom von Kohlensäure zersetzt, so erstarrt, wie bekannt, das Ganze zu einer steifen Gallerte von Kieselsäurehydrat; wäscht man diese Gallerte zuerst soviel wie möglich mit destillirtem Wasser aus und vertheilt dann die Masse in Wasser, dem man sehr wenige Tropfen Salzsäure zugesetzt hat, bringt sie dann von neuem auf ein Filtrum und wäscht wieder mit destillirtem Wasser aus, so erhält man das Kieselsäurehydrat endlich von ziemlich reiner Beschaffenheit; Spuren von Salzsäure werden mit grosser Hartnäckigkeit zurückgehalten.

Die Löslichkeit einer solchen Gallerte ist erst noch vor kurzem durch STRUCKMANN (siehe LIEBIG's Annalen Bd. XCIV. Heft 3) untersucht worden; meine Versuche stimmen mit den seinigen nicht überein; ich fand, dass sich während dreier Tage in 100 Wasser 0,09 Kieselsäure und in 100 kohlensaurem Wasser 0,078 Kieselsäure bei gewöhnlicher Temperatur unter öfterm Umschütteln gelöst hatten.

Ganz anders verhält sich aber die Kieselsäuregallerte gegen Wasser, wenn sie damit in verschlossenen Gefässen längere Zeit in einem Wasserbade erhitzt wird; es erfolgt eine vollständige Lösung — ja, es bedarf nicht einmal des Wasserzusatzes, da die Gallerte sich unter diesen Umständen von selbst verflüssigt.

Eine solche verflüssigte Gallerte enthält in 100 Theilen 2,49 Kieselsäure.

Die flüssig gewordene Gallerte wird nicht gefällt selbst durch sehr bedeutende Quantitäten Alkohol; concentrirte Salzlösungen jedoch bewirken ein Gelatiniren, wenigstens erhielt ich dieses Resultat vor der Hand mit kohlensaurem Ammoniak, Chlornatrium und Chlorcalcium, und auch doppelt kohlensaure Alkalien müssen dieses bewirken, da ja eine Wasserglaslösung durch Hineinleiten von Kohlensäure gelatinirt.

Ueberlässt man die flüssig gewordene Gallerte dem freiwilligen Abdunsten*), so tritt endlich ein Zeitpunkt ein, wo sie dick syrupartig wird; dann erstarrt sie zu einer weichbrüchigen durchsichtigen Masse, die durch weiteres Austrocknen zerreisst und endlich hartbrüchige durchsichtige Platten bildet, die ganz die Eigenschaften des edlen Opals besitzen. Sie lösen sich, selbst nach starkem Glühen, vollkommen und leicht in einer Lösung von Aetzkali oder kohlensaurem Kali, sind vollkommen unlöslich in Wasser und hängen stark an der Zunge wie Thon; auch condensiren sie eine bedeutende Menge von Gasen, denn wirft man sie in heisses Wasser, so sieht man, unter anfänglichem Zischen, eine grosse Menge kleiner Luftblasen in die Höhe steigen. Werden sie, z. B. auf einem Uhrglase, der

*) Geschieht das freiwillige Abdunsten auf einem Uhrglase, so zeigt der sich anfangs bildende Ueberzug an den Wandungen des Glases das schönste Farbenspiel, und da der Ueberzug nicht so leicht zu beseitigen ist, so eignet er sich ganz vorzüglich, um die Farben dünner Plättchen zu demonstriren.

Wärme der Hand ausgesetzt, so trüben sie sich in kurzer Zeit und erscheinen endlich emailartig weiss; dieses Aussehen scheinen sie bei gewöhnlicher Temperatur beizubehalten. Erhitzt man sie aber stärker, so werden sie wieder fast so durchsichtig wie vorher, und überlässt man sie nun der feuchten Luft, so fangen sie an nach und nach immer stärker zu opalisiren; werden sie dagegen in verschlossenen Gefässen aufbewahrt, so behalten sie ihre Durchsichtigkeit bei. Dasselbe Verhalten zeigen die geglühten Plättchen. Befeuchtet man die emailartigen Stücke mit Wasser, so werden sie momentan wieder durchsichtig. Die durch Erhitzen durchsichtig gewordenen Stücke nehmen das Wasser mit grosser Energie, unter starkem Knistern, auf, und ist das überschüssige Wasser verdunstet, so kann man die beschriebenen Erscheinungen alle von neuem hervorrufen. Eine Erklärung dieser überraschenden Eigenthümlichkeiten kann nur die Wage und das Polarisationsinstrument geben; ich enthalte mich daher jeder Schlussfolgerung.

Wird Kieselsäuregallerte, gleich nach dem Auswaschen, entweder dem freiwilligen Abdunsten überlassen, oder bei Anwendung von gelinder Wärme ausgetrocknet, so erhält man ohne vorhergehendes Flüssigwerden auch opalartige Massen, die aber höchstens nur durchscheinend sind und viele Risse im Innern zeigen; lässt man sie dagegen in einem verstopften Glase mehrere Tage oder Wochen stehen, so scheint sie zusammenzusintern und giebt dann bei gelinder Wärme Opalstücke von derselben schönen Beschaffenheit, wie die vorhin beschriebenen Plättchen.

Nach diesen Vorausschickungen, dünkt mich, hat die Erklärung der Verkieselung der Pflanzen und die Bildung des Tabasheer keine besondere Schwierigkeit. Enthält nämlich das von den Pflanzen aufgenommene Wasser Kieselsäure und Salze gelöst, so muss nach Concentration des Saftes in dem Pflanzenkörper endlich ein Moment eintreten, wo die Salze gelatinirend auf das Kieselsäurehydrat einwirken; die Gelatine trocknet aus und bildet endlich die opalartigen Massen, aus denen die verkieselten Pflanzen in der Regel bestehen.

Es schien nun auch leicht aus der flüssigen Kieselgallerte, oder aus der bis zur Syrupsdicke abgedampften Lösung durch Krystallisation Quarz und Bergkrystall darzustellen — allein alle Versuche scheiterten, stets bildete sich nur Opal, der aber, als

kleine schmale Plättchen in der Flüssigkeit umherschwimmend, durch starke Reflection des Lichtes zur Annahme von Krystallen wohl verleiten konnte.*) Die Angabe von STRUCKMANN und DOVERI (siehe LIEBIG's Annalen Bd. XCIV. Heft 3) halte ich deshalb für unrichtig. Das Brunnenwasser jedoch, in dem sich der dünne Quarzabsatz auf den Glasröhren gebildet hatte, und das ausser Kieselsäure, kohlensaurer Kalkerde und kohlensaurem Eisenoxydul auch ganz unstreitig ein kohlensaures Alkali, wenn auch nur in geringer Quantität enthielt**), zeigte mir einen andern Weg, der, wie es scheint, zum Ziele führen kann.

Wenn man nämlich in eine ziemlich concentrirte, beinahe kochende Lösung von kohlensaurem Kali Kieselgallerte bis zur Sättigung auflöst, so verwandelt sich alle überschüssig zugesetzte Gallerte bald in eine weisse, harte, sandig anzufühlende Masse. Lässt man die Lösung erkalten, so erstarrt sie zu einer weissen, nicht gallertartigen Masse (verdünnte Lösungen dagegen gelatiniren), die sich nach und nach senkt und zusammendrücken lässt. Wäscht man sie, nachdem das kohlensaure Kali durch öfteres Drücken mit einem Spatel, so weit wie es angeht, herausgepresst ist, mit Wasser aus, so erhält man die Kieselsäure nach dem Trocknen als ein weisses, sehr zartes, aber zusammengeballtes Pulver, das unter dem Mikroskop Molecularbewegung zeigt. Diese Kieselsäure löst sich nicht in Wasser, wohl aber in einer Lösung von kohlensaurem Kali, was natürlich der Fall sein muss, da auch von sehr fein geriebenem Bergkrystall durch kohlensaure Kaliflüssigkeit bedeutende Mengen gelöst werden.

Wird aber die gesättigte Lösung bei derselben Temperatur, bei der die Lösung erfolgt ist, eingedampft, so bleibt sie klar, dagegen scheidet sich die Kieselsäure als vollkommen durchsichtige Haut auf der Flüssigkeit ab, die sich ungemein leicht, selbst

*) Nach SENARMONT erhält man die Kieselsäure in mikroskopischen Krystallen von der Form und den Eigenschaften des Quarzes, wenn man eine Lösung von gallertartiger Kieselsäure in kohlensäurehaltigem Wasser oder sehr verdünnter Salzsäure sehr langsam auf 200 bis 300 Grad erhitzt. Ann. de Chim. et Phys. 1851. Tom. 32. p. 142.

**) Wurde das Wasser nur kurze Zeit gekocht, so färbte sich das rothe Lakmuspapier sehr bald blau und die Stärke dieser Reaction nahm zu, je weiter die Flüssigkeit eingedampft wurde. Da in dem Brunnenwasser Salpetersäure enthalten ist, so unterliess ich auch nicht auf Ammoniak zu prüfen, doch konnte ich bis jetzt keine Spur desselben darthun. Eine genaue Analyse hoffe ich in Zukunft mittheilen zu können.

an einem Platinspatel, festsetzt und sich unterhalb der Flüssigkeit zu einem durchscheinenden Klumpen*) zusammenkneten lässt; kleinere Stücke derselben werden nach einiger Zeit in der heissen Flüssigkeit ganz durchsichtig. Wirft man aber solche Massen in Wasser, so zerfallen sie zu einem groben, sandig anzufühlenden Pulver, das in kohlensaurer Kaliflüssigkeit leicht löslich ist; letzteres geht schon daraus hervor, dass die zusammengekneteten Massen, sobald das verdampfte Wasser ersetzt wird, sich wieder zu lösen beginnen.

Ich habe nun diesen Versuch so abgeändert, dass ich in eine Glasröhre jenes grobe Pulver mit einer bei der Kochhitze des Wassers gesättigten Lösung von Kieselsäure in kohlensaurer Kaliflüssigkeit einschmolz und sie acht Tage lang im Wasserbade erhitzte. Die Kieselsäure war nach Verlauf dieser Zeit zum grössten Theil nur zusammengesintert, doch waren auch kleine Mengen vollkommen durchsichtig geworden; wurde sie mit *Liq. Kali carbon. Ph. bor.* gekocht, so löste sie sich jetzt schon weit schwieriger; es waren also die Molecule der Kieselsäure durch die lange andauernde Hitze noch näher zusammengetreten.

*) Enthält die Flüssigkeit Eisen, so bekommt der Klumpen eine rothe (amethystrothe) Farbe.

Erläuterung zu Tafel XXII.

[zur Abhandlung des Herrn Fallou über die durch die Chemnitzer Eisenbahn im Granulit bei Waldheim aufgeschlossenen Serpentinparzellen S. 399 fg.]

Zu Figur 1. Der Serpentin im Granulit des Pfaffenberges bei Waldheim.

a — *b*. Granulit, massig, regellos zerklüftet

b — *c*. Granulitbreccie, kleines scharfkantiges Gebröckel von Granulit, Quarz und Eisenkiesel, stark vermengt mit Grus und Glimmer, zu beiden Seiten, im Hangenden und Liegenden gröberes Getrümmer oder aufgelockertes Gestein.

c — *d*. Granulit, in wellenförmig gewundenen Platten wechselnd mit Serpentin, Hornblendegestein und Eklogit, bei *d* flammenförmig emporsteigend.

d — *e*. Granulitbreccie, wie bei *b* — *c*, doch mehr zermalmt und grusig.

e — *f*. Serpentin, in dünnen 1 Zoll starken Platten, wechselnd mit Chlorit, mehrfach gebrochen und theilweise verworfen, von Tage herein völlig zerrüttet und verwittert.

f — *g*. Granulitbreccie, wie oben, doch stark mit Talk und Chlorit gemengt und durchschnitten von Klüften mit schwarzbraunem Serpentintuff.

g — *h*. Serpentinbreccie, scharfkantiges Gebröckel, bei *g* bogenförmig geschichtet, auch von der Granulitbreccie durch Serpentintuff scharf abgeschnitten.

h — *i*. Granulitbreccie, wie oben.

i — *k*. Serpentinbreccie, wie bei *g* — *h*, zum Theil geschichtet und von vielen Chlorit- und weissen Talkadern durchschwärmt. Alle Bruchstücke sind mit weissem Kalksinter überzogen. Unten frisch und fest, im Ausgehenden faul und verwittert.

k — *l*. Granulitbreccie, wie oben, bei *k* ein schmaler Streif von weissem kaolinartigen Granulit.

l — *m*. Serpentintuff. Dazwischen eine Klippe von festem, massigen Granulit.

m — *n*. Granulitgrus, faules, morsches Gestein, noch in ursprünglicher Lagerung, der Fallrichtung parallel gestreift. Darin einzelne Schmitzen von grobkörnigem Granit, noch frisch und fest.

n — *o*. Granulit, normales, festes Gestein.

A. Serpentintuff.

B. Conglomerat von schwarzgrauer Hornblende und Granulit, in grossen knolligen Stücken, letzterer zum Theil von Serpentin durchtrümmert.

C. Dichter, weisser Quarz mit Serpentinschmitzen.

D. Granulit, bei *E* übergehend in grobkörnigen Granit. Darunter Serpentintuff.

F — *G*. Aufgeschwemmter Boden, im Untergrunde verwittertes Getrümmer des Grundgebirges.

Zu Figur 2. Serpentin-Niere im Granulit von Saalbach bei Waldheim, fast ringsum durch eine Schale von blättrigem Chlorit vom Nebengestein abgesondert, im Liegenden zum Theil mit dem Granulit fest verwachsen.

Zu Figur 3. Granulit im Serpentin bei Waldheim.

A. Serpentin, plattenförmig.

a. Conglomerat, Granulitknollen durch verhärteten Talk gebunden.

b. Granulit, von $\frac{1}{2}$ Zoll starken Serpentinadern netzartig durchflochten.

c. Granulit-Schmitzen durch einen Pyknotropgang abgeschnitten.

d. Chlorit.

Anzeige.

Sammlungen von Foraminiferen aus dem Septarienthon von Hermsdorf,

welche sämmtliche häufiger vorkommenden Arten sowie auch manche seltnere enthalten und sorgfältig bestimmt und geordnet sind, sind zu haben bei Herrn Dr. A. Oschatz in Berlin, Stallschreiberstrasse No. 33.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Mai, Juni, Juli 1855.)

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 9. Mai 1855.

Vorsitzender: Herr v. CARNALL.

Das Protokoll der April-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Als neue Mitglieder werden angemeldet:

Herr Dr. PITSCHNER in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren EHRENBERG, G. ROSE und BEYRICH;

Herr Dr. ANDRAE in Halle,
vorgeschlagen durch die Herren MITSCHERLICH, BEYRICH und ROTH;

Herr PFEFFER, Buchhändler in Halle,
vorgeschlagen durch die Herren v. CARNALL, BEYRICH und ROTH.

Für die Bibliothek sind eingegangen als Geschenke:

GÖPPERT: Die tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien. Görlitz, 1855. — Geschenk des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten in Berlin.

H. GIRARD: Die norddeutsche Ebene. Berlin, 1855. — Geschenk des Verlegers, Herrn GEORG REIMER.

M. v. GRUENEWALDT: Ueber die Versteinerungen der silurischen Kalksteine von Bogosslowsk. St. Petersburg, 1854. — Separatabdruck. — Vom Verfasser.

STIEHLER: Die Vorwelt als Kunststoffquelle für Damen. Wernigerode, 1855. — Vom Verfasser.

v. Carnall: Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preussischen Staate. Bd. III. Lieferung 1. 1855. — Vom Herausgeber.

Beyrich: Ueber die Lagerung der Kreideformation im schlesischen Gebirge. Berlin, 1855. — Separatabdruck. — Vom Verfasser.

Zum Austausch gegen die Zeitschrift:

The quarterly Journal of the geological Society of London. Bd. II. bis XI. Part 1. (No. 5 bis 41). 1846 bis 1855.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Februarheft 1855.

Dritter Jahresbericht des Wernervereins für 1853. Wien, 1854.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Jahrgang 11. Heft 1. Stuttgart, 1855.

Korrespondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. Jahrgang 8. 1854.

Abhandlungen des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. Heft 5. 1855.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. Bd. 14. Heft 2. 1855.

Berg- und hüttenmännische Zeitung. Jahrg. 14. No. 11 bis 18.

Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover. Bd. I. Heft 1. Hannover, 1855.

Der Vorsitzende zeigte den Eingang der geognostischen Karte des zweiten Distriktes vom Kreise Wetzlar von Herrn v. Klipstein an.

Herr Braun legte Jaspis aus dem Bohnerz von Augen, südlich von Freiburg, mit Foraminiferen vor und erläuterte das Vorkommen desselben.

Der Vorsitzende, Herr v. Carnall, gab eine Uebersicht der Produktion der Bergwerke und Hütten im preussischen Staate während der drei letzten Jahre. Unter allen Bergwerken des Landes sind die Steinkohlengruben in jeder Beziehung die wichtigsten, denn sie nehmen einen früher nicht geahnten Aufschwung, insbesondere durch die Eisenbahnen, welche theils selbst viele Kohlen verbrauchen, theils sie in weitere Entfernungen führen, ferner veranlasst durch das Steigen der Preise der fremden, namentlich der englischen Kohlen und die stärkere Erzeugung und Verarbeitung von Eisen, Zink u. s. w. Fast in allen

Kohlenbezirken war die Nachfrage so gross, dass die Förderung sie nicht zu befriedigen vermochte, weshalb die Preise ansehnlich stiegen. Man würde noch mehr haben fördern können, wenn es nicht an Arbeitern gefehlt hätte. In den Jahren 1852, 53 und 54 betrug die Förderung: 25,788000, 26,688000, 34,056000 Tonnen, sodass sie in Vergleich mit 1851 (22,673000 Tonnen) um ca. 50 pCt. gestiegen ist. Von dem im Jahre 1854 geförderten Quantum kommen auf Westfalen 40, auf Schlesien $32\frac{1}{2}$, auf die Rheinprovinz $27\frac{1}{2}$ pCt., auf Wettin reichlich $\frac{1}{2}$ pCt. Der durchschnittliche Verkaufspreis einer Tonne Steinkohlen betrug 1851 nur 11 Sgr., 1854 $12\frac{1}{4}$ Sgr., also 11 pCt. mehr; am beträchtlichsten war diese Erhöhung in Westfalen und der Rheinprovinz. Der Werth der Förderung (auf den Gruben) betrug 1852, 53, 54: 8,857000, 10,214000, 13,910000 Thlr. welche letztere Summe gegen 1851 ein Mehr von 5,600000 Thlr. (67 pCt.) ausmacht. An Arbeitern hatte man in den drei Jahren 36400, 42100, 48600, letzteres gegen 1851 um 15400 oder 46 pCt. mehr. Die Besorgniss der Konsumenten vor einer weiteren erheblichen Steigerung der Preise dürfte sich kaum als begründet erweisen, indem überall neue Gruben aufgenommen werden, wodurch die Konkurrenz die Preise wieder herabbringen müsse. — Der Braunkohlenbergbau hat sich weniger gehoben; die Förderung betrug 1852 bis 54: 11,761000, 12,200000, 12,367000 Tonnen; die letztere Zahl ist um 2,324000 Tonnen oder 23 pCt. höher als die im Jahre 1851. Von dem letztjährigen Quantum kommen $75\frac{1}{2}$ pCt. auf die Provinz Sachsen, $12\frac{1}{2}$ pCt. auf Brandenburg, nahe 9 pCt. auf die Rheinprovinz und 3 pCt. auf Schlesien. Der mittlere Verkaufspreis (4 Sgr. die Tonne) ist ziemlich gleich geblieben; die obigen Förderungsquanten hatten einen Werth von 1,533000, 1,608000, 1,656000 Thlrn. An Arbeitern waren 7700, 8000, 8200 beschäftigt. Der Absatz findet meist in der Nähe der Gruben statt, da die Braunkohle wegen des im Verhältniss zur Brennkraft allzugrossen Volumens einen weiten Transport nicht verträgt. — An Eisenerzen wurden 1,400000, 1500000, 2,144000 Tonnen im Werthe von 805000, 966000, 1,519000 Thlrn. durch 8300, 10000, 12600 Arbeiter gewonnen und zwar $\frac{1}{3}$ in Schlesien und nahe $\frac{2}{3}$ des Quantums in Rheinland und Westfalen. In letzterer Provinz hat die Förderung der neuaufgefundenen Kohleneisensteine lebhaft begonnen. — An Zinkerzen gewann man 1852 bis 54. 3,621000,

30 *

3,247000, 3,579000 Centner im Werth von 1,014000, 1,705000, 1,937000 Thlrn. mit 5600, 6400, 7500 Arbeitern. Auf Oberschlesien kommen von dem Quantum 3,000000 Centner. — An Bleierzen gewann man in denselben Jahren 282000, 325000, 417000 Centner im Werthe von 638000, 904000, 1,161000 Thlrn. durch 3600, 5500, 6500 Arbeiter. Diese Gewinnung steigerte sich ganz besonders im Bergamtsbezirke Düren (Bleiberg bei Commern). — An Kupfererzen erhielt sich die Förderung auf $1\frac{1}{4}$ Million Centner im Werth von etwas mehr als 600000 Thlr. und beschäftigte 4000 bis 4500 Arbeiter. — Was an sonstigen Mineralien (Kobalt, Nickel, Arsenik, Mangan, Vitriol- und Alaunerz, Graphit, Flussspath u. s. w.) gewonnen wird, ist von geringer Bedeutung. Der Werth aller Bergwerksprodukte betrug 13,615000, 16,147000, 20,995000 Thlr., letzteres 72 pCt. mehr als 1851. An Arbeitern waren auf sämmtlichen Bergwerken 66900, 78200, 89200 beschäftigt, 1854 44 pCt. mehr als 1851. — Produktion der Hütten. An Hochöfen waren 173, 211, 223 im Betriebe und lieferten in Gänzen, Masseln und Gussstücken 3,226000, 4,100000, 5,083000 Centner Roheisen und Rohstahleisen; davon wurde 1854 die Hälfte mit Koks erblasen, während 1851 noch beinahe $\frac{3}{4}$ mit Holzkohlen erzeugt wurden. An Eisengusswaaren aller Art sind 1,340000, 1,509000, 1,895000 Centner dargestellt, letzteres nahe doppelt so viel als 1851. Auf Berlin kommen allein fast 400000 Centner. — In den Frischfeuern, Puddlings- und Walzwerken sind an Stabeisen, einschliesslich Eisenbahnschienen, gefertigt: 3,576000, 4,063000, 4,163000 Centner, letztere $1\frac{1}{2}$ Million Centner mehr als 1851. Ungefähr $\frac{1}{4}$ ist noch mit Holzkohlen, das übrige mit Steinkohlen erzeugt. Die Fabrikation von Eisenblechen und Drahteisen, so wie von allen Stahlsorten ist ansehnlich gestiegen. Zu allen diesen Produkten sind 1854 mindestens 3 Millionen Centner Roheisen mehr verbraucht als im Lande dargestellt; man wird aber in wenigen Jahren nicht nur dies Bedürfniss decken, sondern selbst an eine Ausfuhr von Eisen denken können. — An Rohzink erzeugte man 694000, 693000, 737000 Centner, davon ziemlich gleichmässig in Oberschlesien 550000 bis nahe 600000 Centner. — An Blei (einschliesslich Glätte) sind 136000, 144000, 208000 Centner hauptsächlich in der Rheinprovinz erzeugt. An Garkupfer erzeugte man 30988, 33202, 32468 Centner. An Silber wur-

den gewonnen 42836, 45134, 52871 Mark, letzteres 10535 Mark mehr als 1851. Die übrigen Metallgewinnungen (Gold, Arsenik, Nickel, Antimon u. s. w.) sind von geringer Bedeutung.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. Carnall. Beyrich. Roth.

---

2. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Juni 1855.

Vorsitzender: Herr v. Carnall.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Für die Bibliothek ist als Geschenk des Herrn Zerrenner eingegangen:

Die feierliche Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften am 30. Mai 1855. Wien.

Zum Austausch gegen die Zeitschrift:

Zeitschrift für die gesammten Natnrwissenschaften. Märzheft 1855.

Zur Ansicht legte Herr v. Carnall vor:

Geological map of the British Isles by E. Forbes *and* A. K. Johnston, aus dem von letzterem herausgegebenen *Physical Atlas.* London, 1854.

G. Sandberger: *Aperçu des produits minéraux de Nassau* und einen von demselben eingesendeten Stich eines Profiles von Leopold v. Buch, nach einer 1852 bei der Versammlung der Naturforscher in Wiesbaden genommenen Bleistiftzeichnung.

Der Vorsitzende legte von Herrn Degenhardt in Orzesche eingesendete Hohofenprodukte vor, deren Untersuchung Herr Rammelsberg übernahm.

Herr Beyrich sprach über das Vorkommen einer *Paludina* in den Diluvialbildungen bei Magdeburg. Zwischen den oligocänen Tertiär-Conchylien, welche dem Redner durch den Consistorial-Sekretär Herrn Feldhaus in Magdeburg zugekommen waren, befand sich ein Exemplar von einer *Paludina,* welches in der Erhaltung wie in der Form ganz übereinstimmt mit Pa-

ludinen, deren Vorkommen in den Diluvialablagerungen der Mark bei Petzow und Glindow unweit Potsdam und bei Sperenberg schon früher beobachtet war. Bei einer genauen Untersuchung der Ablagerungen, welche in der Neustadt bei Magdeburg die Grauwacken in dem Bröselschen Steinbruch *) bedecken, hat sich ergeben, dass auch dort die fragliche *Paludina* nicht in den zunächst über den Grauwacken liegenden anstehenden tertiären Sanden und Thonen, sondern in dem höher über diesen liegenden Diluviallehm vorkömmt. Wahrscheinlich findet sich bei Magdeburg diese *Paludina* häufiger, und auf sie wird das Citat der *Paludina lenta* in dem von VOLGER in einem Briefe an BRONN 1848 **) gegebenen Verzeichnisse von Magdeburger Tertiär-Conchylien zu beziehen sein. Die den Diluvialbildungen zwischen der Elbe und Oder in weiter Verbreitung eigenthümlich zukommende *Paludina* steht der lebenden *Paludina achatina* BRUG. nahe, unterscheidet sich indess wesentlich von den zunächst bei Berlin jetzt noch lebend vorkommenden Abänderungen dieser Art. Das verbreitete Vorkommen dieser *Paludina* lässt kaum zweifeln, dass die Gewässer, in welchen die sie einschliessenden Diluvialgebilde abgesetzt wurden, süsse Wasser gewesen seien. In den tertiären Ablagerungen des nordöstlichen Deutschlands haben sich bis jetzt an keinem Punkte weder Paludinen noch andre Süsswasser-Conchylien gefunden.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. CARNALL. BEYRICH. ROTH.

---

3. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Juli 1855.

Vorsitzender: Herr v. CARNALL.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr VOM RATH, Dr. phil., gegenwärtig in Berlin, vorgeschlagen durch die Herren H. ROSE, BEYRICH und G. ROSE.

---

*) Vergl. diese Zeitschrift Bd. III. S. 216.

**) LEONH. und BRONN N. Jahrb. 1848. S. 50.

Für die Bibliothek waren im Austausch gegen die Zeitschrift der Gesellschaft eingegangen:

Notizblatt des Architekten-Vereins für das Königreich Hannover. Band I. Heft 3 u. 4, Band II. Heft 1 bis 4, Band III. Heft 1 bis 4. Und: Zeitschrift desselben Vereins. I. Band, Jahrgang 1855, Heft 2.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Aprilheft 1855.

Bulletin de la société géologique de France. Deux. Sér. T. XI. Feuilles 32—50, *T. XII.* 1—11.

Annales des mines. Cinq. Sér. T. V. 3*e livr.* und *T. VI.* 4*e livr.*

Der Vorsitzende legte den jetzt vollendeten Abdruck einer früher schon im Entwurf vorgezeigten Karte von dem Steinkohlenbergbau bei Saarbrücken (Beilage des 2. Heftes III. Bandes der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate) zur Ansicht vor; desgleichen eine verkleinerte Copie der zur Industrie-Ausstellung nach Paris gesandten Karte des westfälischen Kohlengebirges im Maassstabe von 1 : 51200.

Derselbe zeigte eine Probe von Anhydrit mit Steinsalz vor, welche aus dem Schachte bei Stassfurt aus einer Tiefe von 105 Lachter erhalten wurde, mit dem Bemerken, dass hiermit das erste in Preussen aus einem Schacht zu Tage geförderte Steinsalz vorliege.

Herr Beyrich brachte eine durch Herrn v. Dechen erhaltene briefliche Mittheilung über die Verbreitung tertiärer Ablagerungen in der Gegend von Düsseldorf zum Vortrage. Ein grüner Sand mit Muscheln, ähnlich dem bei Crefeld, welchen Nauck zuerst bekannt gemacht hat, ist bei Bohrungen zu Calcum auf der rechten Rheinseite unterhalb Düsseldorf und bei Neuss getroffen worden. Bei Neuss wurden Versteinerungen in einer Tiefe von 220 und 230 Fuss unter der Oberfläche, bei Calcum in 100 Fuss Tiefe gefunden; am häufigsten zeigen sich darunter Dentalien, welche zu einer Vergleichung mit dem Thon von Ratingen führen, aus dem man Dachziegel macht, und in dem sich kaum eine andre Versteinerung ausser Dentalien findet. Es scheint, dass dieser grüne Sand unter dem gelben Sandstein und Sand am Grafenberg bei Düsseldorf liege, doch ist hierüber noch kein ganz bestimmter Aufschluss erhalten. Bei Untersu-

suchung des Inhalts einer mitgetheilten Probe des muschelführenden Sandes von Neuss hatten sich die folgenden Formen gefunden: 1) *Dentalium*, wohl nur Varietät des *D. geminatum* Goldf., in stärkern Bruchstücken etwa 3 Linien dick, mit 12 bis 14 starken, gerundeten, ungetheilten Längsrippen und je einer schwächeren Zwischenrippe. Dieselbe Art kömmt auch bei Crefeld vor; 2) *Turritella communis* Risso, auch bei Crefeld, Dingden, so wie im Sternberger Gestein und bei Cassel, überhaupt verbreitet in den oberoligocänen und miocänen norddeutschen Tertiärlagern, aber nicht älter; 3) *Cardium*, Fragmente einer verbreiteten oligocänen Art; 4) *Lucina*, klein, ähnlich der *L. Thierensii*, aber verschieden; 5) *Cardita scalaris* Goldf., oberoligocän und miocän verbreitet; 6) *Astarte*, klein, fein quergestreift; 7) *Cyprina* Bruchstücke; die Gattung fehlt bis jetzt in der miocänen Fauna bei Dingden, findet sich aber häufig bei Crefeld; 8) *Tellina*, Fragment, 9) *Corbula nucteus* Lam.; 10) *Flabellum*, eine auch bei Crefeld gefundene Art, verschieden von dem miocänen bei Bersenbräck häufigen Flabellum, welches F. Roemer mit *Fl. avicula* Mich. verglichen hat. Man ist hiernach wohl berechtigt, den muschelführenden Sand von Neuss und Calcum für das gleiche Lager mit dem von Crefeld zu halten, mit welchem er auch petrographisch übereinstimmt.

Herr Ehrenberg sprach über die von ihm beobachtete Struktur der Nummuliten als nun entschiedenen Polythalamien, wie es bereits in den Monatsberichten der Akademie der Wissenschaften im März-Heft ausführlicher publicirt worden, und zeigte die gelungene Auslösung von grünen chloritischen sowohl als aus schwarzbraunem Schwefel-Eisensilikat gebildeten Steinkernen von beiderlei Formen mit den höchst zarten und doch übersichtlich zusammenhängenden Schalengefässen, so wie mit dem die Kammern überall verbindenden Sipho vor. Die schön erhaltenen baumförmigen Gefässe der *Nonionina bavarica* aus dem Nummulitenkalk von Traunstein in Baiern, welche zwischen den Kammern aufsteigen, sammt dem Sipho der Kammern wurden unter dem Mikroskope vergleichend mit den gleichen Zwischengefässen und dem Sipho der *Nummulites striata* aus dem Nummulitenkalke von Alet im Aude Departement Frankreichs, so wie von *Nummulites planulata* aus dem Nummulitenkalke von Traunstein zur Anschauung gebracht. Nur erst diese aus den Steinkernen, nun scharf ermittelte Struktur, nicht die bisher in Betracht ge-

zogene Form-Aehnlichkeit gebe der systematischen Stellung der Nummuliten einen festen Halt und es erledige sich damit die bisher schwebende Frage, ob die Nummuliten Acalephen oder Polythalamien zu nennen sind, zu Gunsten des letzteren Ausdrucks.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. Carnall. Beyrich. Roth.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr von dem Borne an Herrn Weiss.

Berneuchen, den 27. August 1855.

Unter den im Kalksteine bei Pschow unweit Ratibor vorkommenden Mineralien, scheint mir der Cölestin wegen reich entwickelter Krystallflächen besonders interessant zu sein. Der Kalkstein, in welchem nahe bei dem Dorfe Pschow die Steine für den Betrieb eines Kalkofens gebrochen werden, liegt, wie es bereits der Geheime Ober-Bergrath Herr v. Carnall in seinem bergmännischen Taschenbuche angiebt, unmittelbar auf dem Steinkohlengebirge, und scheint zu dem in Oberschlesien so mächtig entwickelten Tertiärgebirge zu gehören, was indessen durch Versteinerungen noch nicht direkt hat bewiesen werden können, da davon bis jetzt keine Spur in ihm gefunden wurde. In dem Pschower Steinbruche tritt, wie es Herr v. Carnall in seinem Taschenbuche beschreibt, eine bedeutende Schwerspathmasse auf, welche den Kalkstein gangartig zu durchsetzen scheint, und bis unter den Rasen hinaufsetzt. Sie ist nahe am Ausgehenden weich und zerreiblich, weiter nach der Teufe zu von ziemlich fester Consistenz; sie ist porös und hat an den Wandungen der sie erfüllenden hohlen Räume stalaktitische Formen, welche hier und da mit kleinen undeutlichen tafelförmigen Krystallen bedeckt sind. Die Farbe des Schwerspaths ist weiss mit einem Stich ins Gelbe.

Der Kalkstein zeigt nur undeutliche Spuren von Schichtung und scheint mit geringer Neigung gegen Norden hin einzufallen. Er ist im frischen Zustand aschgrau und fest, und wird durch die Verwitterung mit der Zeit ockergelb und zerreiblich. Mitten in den compakten Kalksteinblöcken findet sich häufig gediegener Schwefel, und bisweilen faseriger Cölestin. Der Kalkstein wird nach allen Richtungen von Drusenräumen durchsetzt, in denen Cölestinkrystalle in solcher Häufigkeit vorkommen, dass es schwer sein dürfte aus den zum Kalkbrennen aufgesetzten Bruchsteinen ein Exemplar herauszufinden, das keine Spur von Cölestin enthielte. Leider war während meiner Anwesenheit im Ratiborer Steinkohlenrevier der Steinbruch nicht im Betriebe, weshalb ich nur an den bereits zerschlagenen und aufgestellten Bruchsteinen

sammeln konnte, indessen habe ich durch eigene Anschauung und die Aussage der Arbeiter die Ueberzeugung gewonnen, dass sehr schöne und grosse Krystalle vorkommen müssen.

Die Krystalle, welche alle in der Form der zweiten Schwerspathsäule erscheinen, zeigen einen Reichthum von Flächen, besonders von Oktaederflächen; ich habe davon mit Hülfe des Zonengesetzes folgende bestimmt:

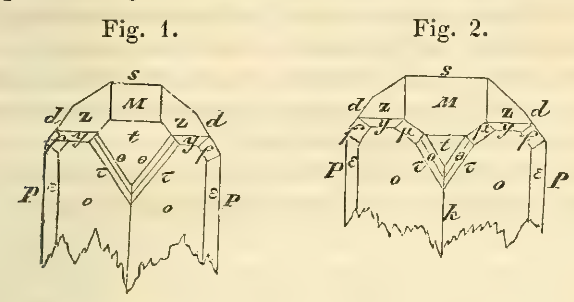


Fig. 1. Fig. 2.

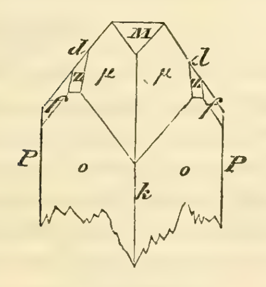


Fig. 3.

P = (∞ a : ∞ b : c), der erste blättrige Bruch,
s = (a : ∞ b : ∞ c),
k = (∞ a : ∞ b : c),
M = (a : b : ∞ c), der zweite und dritte blättrige Bruch,
o = (b : c : ∞ a),
d = (a : $\frac{1}{2}$c : ∞ b),
t = (a : $\frac{1}{2}$b : ∞ c),
z = (a : b : c).

Die Fläche μ liegt in der Zone von der Fläche (a : b : ∞ c) nach der Fläche (b : c : ∞ a) und (nach dem Krystall Fig. 3) in der Diagonalzone der Fläche d = (a : $\frac{1}{2}$c : ∞ b), sie schneidet

folglich die Axen in dem Verhältniss ($a : \frac{1}{3} b : \frac{1}{2} c$). Die Fläche f liegt mit den Flächen ($a : \frac{1}{2} c : \infty b$) und ($b : c : \infty a$), so wie mit den beiden Flächen ($a : b : c$) und ($a : \frac{1}{3} b : \frac{1}{2} c$) in einer Zone, weshalb sie die Coordinatenaxen in dem Verhältniss ($a : \frac{1}{3} b : c$) schneiden muss. Die Flächen ε, y, τ und Θ habe ich nicht bestimmen können, da ich ein Goniometer nicht besitze, und an den Krystallen die zweite Zone nicht kenntlich war.

Die Flächen f und ε sind der ihnen gemeinschaftlichen Kante parallel gestreift, und haben mit y eine Zone gemein.

Die Fläche τ zeigt Streifung parallel ihrer Kante mit der Fläche μ, und diese ist parallel der Kante zwischen ihr und der Oktaederfläche a : b : c gestreift.

An den schönsten Krystallen, die ich aufgefunden habe, sind die Flächen P, o, d, y glatt, und s, z, M, t matt.

---

2. Herr Richter an Herrn Beyrich.

Saalfeld, den 10. Mai 1855.

Murchison blieb bei seinem letzten Besuch nur $1\frac{1}{2}$ Tage hier. Wir machten nur eine kleine Excursion, weil Murchison Einiges wiedersehen und zugleich es Morris zeigen wollte. Dann begleitete ich die Beiden noch nach Manebach, wo Murchison sich überzeugen wollte, dass die dortige Kohle nicht im, sondern unter dem Rothliegenden sich befinde. Es wäre also nach Geinitz Farrenkohle, so dass dort bei Ilmenau die Kohle unmittelbar auf der ältesten (Longmynd-) Grauwacke des Ehrenbergs abgelagert wäre. In Bezug auf die von Geinitz unterschiedenen vier Vegetationsgürtel bin ich gespannt auf das von Geinitz versprochene geologische Werk über die Kohle, um so mehr, als ich glaubte, es liessen sich mit einiger Sicherheit nur zwei Abtheilungen unterscheiden. Auf Anlass dieses Kohlenwerkes habe ich auch einen *Calamites transitionis* wieder hervorgesucht, von dem ich eine Beschreibung folgen lasse. Er stammt aus dem Culm Roemer's, den Murchison für das Tiefste der Kohlenformation erklärt, und liegt mitten unter zahlreichen Trochiten. Die Substanz des röhrigen Schafts besteht aus einem äusserst regelmässigen Gewebe prismatischer Zellen

von solcher Grösse, dass sie fast schon dem unbewaffneten Auge erkennbar sind. Ihre Anordnung ist die nach innen keilförmiger Lamellen, so dass ein Querschnitt Strahlen zeigt, die anscheinend von Wänden gebildet werden. Diese Wände aber dürften nichts anderes sein, als die aneinanderliegenden Zellwände, während die Zellen häufig noch hohl sind. Aus diesem Verhalten scheint auch die regelmässig mit eingestochenen Punkten versehene Peripherie sich erklären zu lassen, sobald man voraussetzt — was wahrscheinlich ist — dass die Epidermis im Gestein festsitzen geblieben ist. Der Abdruck wenigstens zeigt an der Stelle der eingestochenen Punkte kleine entsprechende Erhabenheiten. Lufthöhlen und Gefässe habe ich nicht beobachten können. Der Kern, der im Jugendzustande die Stärke der Schaftwand besitzt, ist gegliedert, während der Schaft äusserlich keine Spur von Gliederung wahrnehmen lässt. Auch von den Rippen des Kerns ist äusserlich am Schafte nichts wahrzunehmen. Die Längsstreifung der Rippen entspricht vollständig den Längsreihen der Zellen, aus denen das Parenchym des Schafts besteht. Ist nun das vorliegende Stück wirklich Jugendzustand des oberirdischen Schafts, dessen Wand mit zunehmendem Alter dünner wird, wie alle stärkeren Exemplare dieses Calamiten zeigen, oder ist es ein unterirdischer Schafttheil? Sie sehen, wie unvollständig, trotz der scheinbar guten Erhaltung des Stücks, die Resultate der Untersuchung geblieben sind. Freilich konnte ich auch nur die Lupe und nicht das Compositum anwenden, da vermöge des schlammigen Versteinerungsmittels der Gegenstand ganz opak ist und auch durch Schleifen nicht zugänglicher zu machen ist.

Aus dem Culm — das ist ja wohl der kürzeste Name für die jüngere Grauwacke oder das Tiefste der Kohlenformation — erhielt ich dieser Tage einen Trilobiten, wahrscheinlich eine *Phillipsia,* und ich hoffe in demselben Handstücke auch noch Pflanzenreste bloslegen zu können. Zu den Versteinerungen der Nereitenschichten und Dachschiefer kommen nunmehr ausser mehreren noch unbestimmten auch *Beyrichia complicata* Salter und eine äusserst zierliche *Orbicula.* Mehrere Sachen aus diesen Schichten haben Murchison und Morris mitgenommen, um zu vergleichen und zu bestimmen. Bis jetzt habe ich aber noch keine Notiz darüber erhalten.

C. Aufsätze.

1. Beiträge zur Kenntniss fossiler Säugethiere. Insektenfresser und Nagethiere der Diluvialformation.

Von Herrn Reinhold Hensel in Berlin.

Hierzu Tafel XXV.

Das Verhältniss fossiler, namentlich diluvialer Säugethiere zu den gegenwärtig lebenden ist wohl nur in Beziehung auf die grösseren Arten mit einiger Genauigkeit untersucht worden. Unsere Kenntniss der Uebereinstimmung oder Verschiedenheit der kleinen und kleinsten Species lässt noch viel zu wünschen übrig. Dieser Mangel erklärt sich leicht, theils aus der unvollkommenen Erhaltung der Ueberreste kleiner Säugethiere, theils aber auch aus dem vereinzelten Vorkommen derselben in den Sammlungen. Selten hat der einzelne Forscher so viel Material vorliegen, um durch dieses allein zu bestimmten Resultaten zu gelangen, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass das Material ein um so grösseres sein muss, wenn die unterscheidenden Merkmale bloss einem einzigen System, in unserem Falle dem Knochensystem, entlehnt werden können. Es wird daher keiner besonderen Rechtfertigung bedürfen, wenn in Nachstehendem Mittheilungen über Reste fossiler Säugethiere gemacht werden, deren Untersuchung mir durch die Güte des Herrn Professor Beyrich gestattet wurde.

Fossile Ueberreste von Sorex.

Unter den von mir untersuchten Ueberresten befindet sich eine Sammlung fossiler Säugethierknochen aus der Breccie von Cagliari in Sardinien, die schon im Jahre 1832 von R. Wagner*)

*) Ueber die fossilen Insektenfresser, Nager und Vögel der Diluvialzeit, mit besonderer Berücksichtigung der Knochenbreccien an den Mittelmeerküsten. Denkschriften der Münchner Akad. X. 1852.

beschrieben und grösstentheils auch abgebildet worden sind. Doch sind Beschreibungen und Abbildungen, wie mir eigne Untersuchung der Originale gezeigt hat, nicht mit der Genauigkeit ausgeführt, welche bei der Bestimmung so kleiner Arten nöthig ist.

Ich erwähne zunächst die Ueberreste, welche der Gattung Sorex zugeschrieben werden müssen.

G. Cuvier *) war der erste, der die Existenz fossiler Spitzmäuse nachwies. Er entdeckte in der Breccie von Cagliari ein Oberkieferfragment mit den drei letzten Backenzähnen (a. a. O. Fig. 27) und einen Humerus (Fig. 28), welche er der Gattung Sorex zuschrieb. Leider sind bei den Spitzmäusen die Backenzähne für sich allein zu einer genaueren Bestimmung der Species nicht hinreichend. Cuvier begnügte sich daher mit der Angabe, dass die fossilen Zähne den entsprechenden von *Sorex fodiens* an Grösse gleichkommen. Im Jahre 1832 beschrieb R. Wagner das vordere Stück eines linken Unterkiefers (a. a. O. Fig. 2 a u. b), und das hintere Stück eines anderen linken Unterkiefers (Fig. 3), so wie das Fragment eines Humerus (Fig. 4 a) und eines Femur (Fig. 4 b) gleichfalls aus der Breccie von Cagliari. Er schliesst sich a. a. O. S. 760 der Ansicht Cuvier's an, dass die erwähnten Unterkieferfragmente einer Species Sorex angehört haben möchten, welche die meiste Aehnlichkeit mit *Sorex fodiens* hatte, ohne ihr jedoch völlig zu gleichen. In der That sind die Abweichungen des fossilen Unterkiefers, bei R. Wagner Fig. 2 a u. b, von dem des *Sorex fodiens* so gross, dass sie die Aufstellung einer selbstständigen Species rechtfertigen, zumal da der vordere Theil des Unterkiefers die sichersten Merkmale bei der Eintheilung der lebenden Spitzmäuse liefert.

Sorex similis m. Taf. XXV. Fig. 1. (bei R. Wagner Fig. 2 a u. b).

Das erwähnte Unterkieferfragment enthält den Schneidezahn und die drei letzten Backenzähne. Die Lückenzähne sind weggebrochen, es scheinen aber deren zwei vorhanden gewesen zu sein. Der starke Schneidezahn, welcher fast in der Richtung des Kiefers verläuft, ist mit seiner Spitze auffallend nach oben

*) Ossemens fossiles. Vol. VI. pag. 206. pl. XV. Fig. 27 u. 28.

gebogen. Gegen das Ende der vorderen Hälfte hat die Schneide eine nur sehr wenig vorspringende Erhöhung. In der vergrösserten Abbildung bei R. Wagner*) sind die Richtung des Schneidezahns und die Krümmung seiner Spitze so wie die Erhebung des Zähnchens der Schneide nicht genau dargestellt. Der von den Lückenzähnen eingenommene Raum ist nur unbedeutend (von R. Wagner viel zu gross dargestellt), so dass der erste wahre oder drittletzte Backenzahn sehr nahe hinter der von aussen sichtbaren Basis der Krone des Schneidezahnes steht. Die Backenzähne selbst, deren Spitzen sehr ausgebildet sind, unterscheiden sich in ihrer Bildung von den entsprechenden bei *Sorex fodiens* nicht wesentlich. Der drittletzte Backenzahn hat vorn eine Spitze, aussen zwei, deren vordere die längste von allen ist, ihnen gegenüber an der Innenseite sind gleichfalls zwei, aber kleinere Spitzen; der vorletzte Zahn ist ebenso gebildet, nur unbedeutend kleiner; der letzte und kleinste hat vorn eine kleine Spitze, aussen eine grosse, dieser gegenüber innen eine kleine; die zweite äussere ist mit der entsprechenden inneren fast zu einer einzigen, hinteren Spitze verschmolzen. Die Spitze des Schneidezahnes und die grösste des drittletzten Backenzahnes sind gelbroth gefärbt.

Folgende Maasse werden dazu dienen die Unterschiede zwischen *Sorex similis* und *S. fodiens* deutlich zu machen.

	S. sim.	*S. fod.*
1) Von der Spitze des Schneidezahnes bis zum hinteren Ende des letzten Backenzahnes in grader Linie	$9\frac{1}{4}$	9 mm.
2) Länge der Krone des Schneidezahnes, projicirt auf die bei No. 1 gezogene grade Linie	4	4 -
3) Länge des Raumes zwischen der Basis der Krone des Schneidezahnes und dem drittletzten Backenzahne, projicirt wie No. 2 .	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$ -
4) Länge der drei letzten Backenzähne zusammengenommen	5	$4\frac{1}{4}$ -
5) Höhe der Zahnkrone des drittletzten Backenzahnes	$1\frac{1}{3}$	1 -

Vergleichen wir *Sorex similis* mit den lebenden Spitzmäusen Europas, so haben wir zunächst alle Arten mit weissen Zähnen

*) Copirt in Giebel's Odontographie. Leipzig 1855. Taf. V. Fig. 13 u. 14.

auszuschliessen. Von den Arten mit gefärbten Zahnspitzen hat *Sorex vulgaris* die Schneide des unteren Vorderzahnes gezähnelt, ist auch bedeutend kleiner, so dass, wie auch R. WAGNER ganz richtig bemerkt, *Sorex fodiens* die nächstverwandte Species ist; diese unterscheidet sich jedoch hinlänglich durch die Form des unteren Schneidezahnes, der schräg aufwärts gerichtet, fast ganz grade und an der Spitze gar nicht oder nur sehr wenig nach oben gebogen ist; seine Schneide hat auch nicht eine so isolirte Erhebung, indem sie eigentlich in ihrer ganzen hinteren Hälfte mehr oder weniger erhöht ist. Der Hauptunterschied liegt aber in der Entfernung des drittletzten Backenzahnes vom Schneidezahn; diese ist, wie die Maasse ergeben, bei *S. fodiens* etwa dreimal so gross wie bei der fossilen Species. Ausserdem sind bei dieser alle Backenzähne verhältnissmässig grösser und stärker.

Das zweite Unterkieferfragment, in Fig. 2 von der Innenseite dargestellt (bei R. WAGNER Fig. 3), enthält nur die beiden letzten sehr abgenutzten Backenzähne, und unterscheidet sich wesentlich von dem entsprechenden Theile des *S. fodiens*.

Ich gebe folgende Maasse, zu welchen das schon vorhin gemessene Individuum von *S. fodiens* gedient hat.

			S. fod.
1)	Gesammtlänge der beiden Backenzähne . .	3	$2\frac{2}{3}$ mm.
2)	Vom Hinterrande des letzten Backenzahnes bis zu dem Einschnitt unterhalb des Gelenkkopfes	$3\frac{1}{2}$	3 -
3)	Von der Spitze des Kronenfortsatzes bis zu dem Einschnitte am unteren Rande des Kiefers, von welchem an der Angulus beginnt .	$5\frac{1}{2}$	5 -
4)	Grösste Länge des Gelenkkopfes	4	3 -

Im Allgemeinen ist also der fossile Kiefer grösser als der von *S. fodiens*, unterscheidet sich aber von diesem wesentlich durch die auch relativ viel bedeutendere Länge des Gelenkkopfes, und durch die relativ geringere Grösse des Kronenfortsatzes. Er gehört jedenfalls einer von *S. fodiens* verschiedenen Species an, ob er aber zu *S. similis* gerechnet werden darf, wage ich nicht zu entscheiden; an Grösse übertrifft er das zuerst beschriebene Fragment. BLAINVILLE*) bildete gleichfalls Fragmente eines Ober- und eines Unterkiefers von Sorex aus der Breccie von

*) Ostéographie. Insectivores, Pl. XI.

Sardinien ab. Das Unterkieferfragment, welches die hintere Hälfte eines Unterkiefers mit den drei letzten Backenzähnen ist, scheint mir, nach der Abbildung zu urtheilen, mit dem von mir beschriebenen ganz übereinzustimmen, namentlich in der geringen Grösse des Kronenfortsatzes und in der bedeutenden Länge des Gelenkkopfes. Das Oberkieferfragment gehört jedenfalls nicht mit dem Unterkiefer zusammen, und ist ebenso wenig wie das bei Cuvier a. a. O. abgebildete bestimmbar. Die schon von R. Wagner abgebildeten Fragmente eines Humerus und Femur übergehe ich, da sie nur dazu dienen das Vorkommen von Sorex in der sardinischen Breccie zu beweisen, ohne über das Wesen der Species irgend welchen Aufschluss zu geben.

Fossile Species von Arvicola.

Die Zahl der bis jetzt bekannten fossilen Species aus der Ordnung der Insektenfresser ist noch sehr gering. Umfangreicher ist das, was man über fossile Nager weiss; namentlich in neuerer Zeit ist die Zahl ihrer fossilen Species sehr vermehrt worden. In Folgendem soll allein die Familie der Arvicolinen und zunächst die Gattung Arvicola Lacép. selbst berücksichtigt werden. Die Breccie der Mittelmeerküsten enthält eine ungeheure Menge Knochen von Arvicola. Cuvier*) hat sie von verschiedenen Fundorten her untersucht. Zuerst beschrieb er sie aus der Breccie von Cette**), und zwar erwähnt er von dort eines unvollständigen Unterkiefers mit dem ersten und zweiten Backenzahne. Der erstere untere Backenzahn ist aber für die Bestimmung der Gruppen innerhalb der Gattung Arvicola von grosser Wichtigkeit. Cuvier hat ihn daher bei mehreren lebenden Species genauer untersucht, und sagt in Bezug auf ihn l. c. p. 179:

„*Cette antérieure inférieure varie par le nombre de ses prismes triangulaires selon les espèces: dans l'ondatra et le schermauss elle en a trois en dehors et quatre en dedans; dans le rat d'eau, le rat de Hudson, le campagnol vulgaire (mus arvalis) et le campagnol de prés, (mus oeconomus), elle n'en a que deux en dehors et trois en dedans.*"

Darauf vergleicht er die fossilen Zähne speciell mit denen

*) l. c. Vol. IV. p. 178 sq.

**) l. c. p. 178. pl. XIV. fig. 24 u. 25.

von *Mus arvalis* L. und findet, dass sie nicht die geringste Differenz zeigen — *„si ce n'est tout au plus qu'elles ont leurs arêtes latérales un peu moins aïgues."*

Die Backenzähne der Arvicolinen sind so eigenthümlich gebaut, dass sie nicht mit wenigen Worten charakterisirt werden können. CUVIER hat sich der Zerfällung der Zähne in einzelne Prismen bedient. Allerdings lassen sich einige Zähne sehr gut in Prismen zerlegen, z. B. der erste obere Backenzahn. Bei diesem dringen die Schmelzfalten bis zur gegenüberstehenden Seite vor, und schliessen dreiseitige Prismen ein, so dass er vielleicht ohne Ausnahme bei allen Species der Gattung Arvicola aus fünf dreiseitigen Prismen besteht. Auch der zweite obere Backenzahn zeigt noch vollständige Prismen, der Zahl nach bei den meisten vier, selten fünf. Allein für die übrigen Backenzähne ist die Bezeichnung nach Prismen kaum noch zu gebrauchen. Der letzte obere Backenzahn lässt sich namentlich in seiner Hinterhälfte niemals vollständig in allseitig begrenzte Prismen auflösen, eben so wenig der erste untere Backenzahn an seinem Vorderende. Die Schmelzfalten bestehen hier oft nur in seichten Einbiegungen, so dass es immer dem subjectiven Ermessen überlassen bleiben wird Prismen zu sehen oder nicht. So unterscheidet z. B. Herr Professor BLASIUS*) den *Arv. amphibius* von *Arv. glareolus* dadurch, dass bei jenem der zweite untere Backenzahn aus fünf, bei diesem nur aus drei Prismen besteht, während man, wie ich glaube, bei letzteren ebenfalls fünf Prismen annehmen müsste, sobald man nicht allseitige Begrenzung für die Bildung einzelner Prismen nothwendig hält. Genauer liessen sich vielleicht die einzelnen Backenzähne durch die Zahl ihrer Kanten unterscheiden, allein auch dabei kommt man ins Unsichere, weil sich die Kanten oft so abrunden, dass man nicht weiss, ob sie noch mit Recht als Kanten anzusprechen sind. Ausserdem gerieth man oft in Zweifel, ob man bloss seitliche Kanten oder auch vordere und hintere unterscheiden soll. Es bleibt daher nichts übrig als auf kurze Charakteristik zu verzichten und die Zähne wo möglich nach Prismen und Kanten zugleich zu beschreiben. Jedenfalls werden Abbildungen in vergrössertem Maassstabe immer unentbehrlich sein, aber Abbildungen, welche bis ins

*) Münchner gelehrte Anzeigen 1853 p. 106. Beiträge zur Kenntniss der Gattung Arvicola u. s. w. von J. H. BLASIUS.

Detail der Schmelzfalten eingehen; daher sind z. B. die bildlichen Darstellungen, welche SCHMERLING von den fossilen Arvicolinen aus den Knochenhöhlen von Lüttich gegeben hat, für die Bestimmung der Species vollständig unbrauchbar, weil man an ihnen, obgleich in vergrössertem Maassstabe gezeichnet, nicht einmal die Grenzen zwischen den einzelnen Zähnen mit Bestimmtheit sieht.

Auffallend ist, was CUVIER an der oben citirten Stelle über die Schermaus, *Mus terrestris* L., sagt. Bekanntlich ist die Existenz dieser Species noch heute Gegenstand der Controverse, indem es noch nicht feststeht, ob sie mit *Arv. amphibius* zu vereinigen oder von diesem zu trennen ist. CUVIER drückt sich in diesem Punkt mit solcher Bestimmtheit aus, dass man von der Existenz des *Arv. terrestris* überzeugt sein müsste, wenn nicht in dem zweiten Theil seiner Behauptung eine Ungenauigkeit enthalten wäre, die zu Zweifeln berechtigt. Er vereinigt nämlich *le rat d'eau*, — d. i. *Arv. amphibius*, — *le campagnol vulgaire* — jedenfalls *Arv. arvalis* PALL. — und *le campagnol de prés (mus oeconomus)* — wahrscheinlich *Arv. glareolus* SUND., *Mus glareolus* SCHRB., *Arv. riparia* YARREL, *Arv. pratensis* BELL — in eine Gruppe mit zwei äusseren und drei inneren Prismen im ersteren unteren Backenzahn. Nun gehört aber die Feldmaus zu denjenigen Wühlmäusen, welche die meisten Prismen oder Kanten in dem angegebenen Zahn besitzen, während die Wasserratte ein Repräsentant derer mit weniger Prismen im ersten unteren Backenzahn ist. Gleichwohl schreibt CUVIER dem *Arv. terrestris* einen noch complicirteren ersten Backenzahn des Unterkiefers zu, als ihn selbst *Arv. arvalis* besitzt, während die neueren Zoologen darüber streiten, ob *Arv. terrestris* mit *Arv. amphibius* zu vereinigen sei oder nicht. So viel ist gewiss, dass es noch genauerer Untersuchungen bedürfen wird, um in dieser Sache ins Reine zu kommen, denn CUVIER hebt, wie wir bald sehen werden, den Charakter des *Arv.' terrestris* später noch einmal ganz bestimmt hervor.

In der Breccie von Nizza sind Ueberreste von Nagern nach CUVIER*) nur selten; er fand nur zwei Schneidezähne von der Grösse, welche sie bei der Wasserratte besitzen. Dagegen lieferte wieder die Breccie von Corsica**) eine grosse Ausbeute

---

*) l. c. Vol. IV. p. 192.
**) l. c. Vol. IV. p. 202.

an Resten von Arvicola. Cuvier fand in ihr eine grosse Menge Nagerknochen, welche mit Ansnahme der etwas geringeren Grösse vollständig denen der Wasserratte glichen. Er war geneigt sie mit denen von Cette zu identificiren, namentlich die Zähne von beiden Lokalitäten fand er vollständig übereinstimmend. Von den Kiefern sagt er, sie gleichen denen des *campagnol*, sind aber grösser und nähern sich denen der Schermaus. Auf Tafel 14 in Figur 7 hat er auch einen vollständigen Unterkiefer in natürlicher Grösse dargestellt, der aber jedenfalls viel zu plump gezeichnet ist.

Ausser den Kiefern kam noch eine unzählige Menge kleiner Knochen vor, die jedenfalls von demselben Thiere herrührten. Früher hatte Cuvier von ihnen geglaubt, dass wenn sie überhaupt einer schon bekannten Species angehörten, man sie nur dem *Arv. terrestris* zuschreiben könnte, „allein, fährt er fort, *depuis que j'ai découvert que le schermauss a de chaque côté à sa première molaire d'en bas, une arête de plus que le campagnol et le rat d'eau*" .... so erklärt er sich schliesslich gegen die Identificirung mit *Arv. terrestris.*

In der Breccie von Cagliari in Sardinien fand Cuvier*) zahlreiche Knochen von „*campagnol.*" Die Kiefer verglichen mit denen von Cette und Corsica zeigten keine Differenz und gehörten derselben Species an. Auf Tafel 15 Figur 29 ist ein Schädelfragment, die Stirnbeine darstellend, abgebildet, wobei Cuvier bemerkt, dass in dem Fossil der Raum zwischen den Augenhöhlen eng ist und eine einfache und scharfe Längsleiste hat. Ich übergehe die Angaben Cuvier's über diesen Raum zwischen den Augenhöhlen bei den lebenden Arten, da er allzuvielen individuellen Veränderungen unterworfen ist, und füge nur hinzu, dass Cuvier von *Mus oeconomus* sagt, der Zwischenraum sei glatt und ohne scharfe Leisten *(mousse)*, was mit einiger Sicherheit auf den Schädel von *Arv. glareolus* hinweist. Vom Gaumen bemerkte Cuvier, dass dessen hintere Gruben tiefer waren als bei allen lebenden von ihm untersuchten Arten, die Foramina incisiva gingen nach hinten bis zwischen die ersten Backenzähne. Die Länge dieser Foramina ist aber nach meinen Beobachtungen auch den grössten individuellen Schwankungen unterworfen, namentlich bei *Arv. amphibius.*

*) l. c. Vol. IV. p. 205.

Von den übrigen Knochen des Skeletes, deren mehrere auch von ihm abgebildet sind, sagt CUVIER, sie seien in der Form den entsprechenden der Wasserratte und Schermaus gleich, ständen aber an Grösse den letzteren nach.

Schliesslich schreibt er alle erwähnten Reste einer Species zu, und nennt sie *„le campagnol de Cette, de Corse et de Sardaigne"* *).

Nach CUVIER hat auch R. WAGNER die Einschlüsse der Breccie von Cagliari untersucht, und von neuem **) eine Menge Knochen von Arvicola beschrieben und abgebildet, nachdem er schon früher ***) derselben Erwähnung gethan hatte. Er sagt:

„Bei meinen fossilen Unterkiefern finde ich folgenden Zahnbau: der erste Backenzahn (Fig. 29 vergrössert von innen) hat vorne einen stumpfen Winkel, nach innen fünf, nach aussen vier scharfe Winkel. Die beiden folgenden haben nach innen drei, nach aussen drei; der zweite hat nach vorne noch einen stumpfen Vorsprung, der eine Andeutung des vorderen Winkels vom ersten ist. Man sieht also, dass der erste Backenzahn noch zusammengesetzter ist als bei *Arv. argentoratensis* und bei der Gattung Ondatra, welche beide innen drei, aussen vier Winkel haben."

Soweit R. WAGNER. Der von ihm erwähnte *Arv. argentoratensis* DEM. ist der „*Mus terrestris* L.", die „Schermaus" CUVIER's. In Bezug auf die Zahnbildungen von *Arv. argentoratensis, amphibius, arvalis, oeconomus* (?) bezieht er sich auf die schon oben erwähnten Angaben CUVIER's. Doch schreibt er irrthümlicherweise den fossilen Unterkiefern von Cagliari nicht in Uebereinstimmung mit CUVIER einen noch zusammengesetzteren Bau des ersten unteren Backenzahnes zu, als ihn selbst die „Schermauss" haben soll, die nach CUVIER darin noch *Arv. arvalis* überträfe. Der Irrthum ist dadurch entstanden, dass CUVIER von Prismen des betreffenden Zahnes spricht, R. WAGNER aber von Winkeln, deren Zahl innen grösser sein muss als die der Prismen, da die letzten Winkel jeder Seite zu einem und demselben Prisma gehören. In Folge dieser Ungenauigkeit verliert auch die Bemerkung R. WAGNER's, dass der Arvicola von

---

*) l. c. Vol. IV. p. 225.

**) l. c. p. 768 Fig. 26 bis 35.

***) KARSTEN's Archiv für die gesammte Naturlehre Bd. XV. p. 10.

Cagliari „von den bereits näher bekannten lebenden Arten merklich“ abweiche, an Werth.

Cuvier und R. Wagner hatten sich begnügt einige Abweichungen im Bau des fossilen Arvicola aus den Breccien der Mittelmeerküsten hervorzuheben, ohne jedoch über seine Selbstständigkeit als Species aus Mangel an lebendem wie an fossilem Material ein bestimmtes Urtheil zu gewinnen. Erst im Jahre 1847 spricht Herr Dr. Giebel *) von einem *Hypudaeus breciensis*, als einer besonderen Species, und citirt dabei die Beschreibungen und Abbildungen von R. Wagner und Cuvier (unter diesen letzteren gehört jedoch Tafel 15 Fig. 16 bis 18 zu Lagomys). Eine Charakteristik der Species wird jedoch nicht gegeben, und bemerkt Herr Dr. Giebel nur, der *Hyp. breciensis* unterscheide sich vom *Hyp. amphibius* durch die scharfkantigen, spitzwinkligen Schmelzfalten der Backenzähne. Es kann diese Bemerkung nicht den Werth einer speciellen Charakteristik beanspruchen, zumal da sie, wie ich mich selbst überzeugt habe, nicht einmal richtig ist. Ich glaube überhaupt nicht, dass sie eine Folge eigner Untersuchung**) ist, sondern möchte sie vielmehr von einer ungenau aufgefassten Behauptung Cuvier's herleiten, die ich schon oben wörtlich angeführt habe. Cuvier nennt nämlich die Zähne von Cette, verglichen mit denen von *Arv. arvalis*, *„un peu moins aiguës“*. Die Folge wird zeigen, dass die Annahme eines solchen Irrthumes nicht ganz ungerechtfertigt ist. Unklar ist mir, was Herr Dr. Giebel in seinem neuesten, also maassgebenden Werke***) über diesen Gegenstand sagt. Pag. 608 heisst es nämlich: Fossilreste der gemeinen Wasserratte sind aus den Höhlen von Kirkdale und aus den Breccien des Mittelmeeres bekannt.“

Nun habe ich aber nirgends Angaben gefunden, dass in den Breccien der Mittelmeerküsten jemals Reste von *Arv. amphibius* entdeckt worden seien, ich kann daher nur glauben, dass die von Cuvier und R. Wagner beschriebenen Knochenreste, auf wel-

---

*) Fauna der Vorwelt. Leipzig 1847. Bd. I. p. 88.

**) Zwar hat Herr Dr. Giebel, wie aus einer Abhandlung desselben vom Jahre 1851 hervorgeht, auf die ich noch zurückkommen werde, drei Unterkiefer von Cagliari zur Untersuchung gehabt, ob dieselben aber schon bei Abfassung der „Fauna der Urwelt“ benutzt worden sind, ist mir unbekannt.

***) Allgemeine Zoologie. Säugethiere. Leipzig 1853.

che sich auch der *Hypudaeus brecciensis* stützt, jetzt von Herrn Dr. GIEBEL dem *Arv. amphibius* zugeschrieben werden.

Keineswegs klarer wird die Ansicht des Verfassers der „Allgemeinen Zoologie“ durch einige Worte am Ende der Anmerkung zu *Arv. amphibius* l. c. p. 609, woselbst er sagt:

„Die in meiner Fauna, Säugeth. p. 88, aufgeführten *Hypudaeus spelaeus* und *H. brecciensis* sind ächte Wasserratten.“

Die Bezeichnung „ächte Wasserratten“ lässt vermuthen, dass der Verfasser innerhalb der Gattung Arvicola verschiedene Gruppen, und unter diesen eine der „Wasserratten“ annimmt, und dass der *Hypudaeus spelaeus* und *H. brecciensis* als selbstständige Species in jene engere Gruppe der Wasserratten gehören. Allein eine solche Deutung steht im Widerspruch mit den kurz vorher aus dem Text citirten Worten, denn der *Hypudaeus (Arvicola) spelaeus* gründet sich vorzugsweise auf Fossilreste aus der Kirkdaler Höhle, so wie der *H. brecciensis* auf solche aus der Mittelmeer-Breccie. Allerdings hat Herr Dr. GIEBEL in seiner „Allgemeinen Zoologie“ verschiedene Gruppen in der Gattung Arvicola angenommen, aber diejenige, als deren Repräsentant die gemeine Wasserratte *Arv. amphibius* angeführt wird, nach dem Vorgange des Herrn Professor BLASIUS*) als die der „Erdratten“ bezeichnet. Aus dem bisher Angeführten geht wenigstens soviel hervor, dass unsere Kenntniss der Ueberreste von Arvicola aus der Mittelmeer-Breccie noch nicht so vollständig war um ein Urtheil über die Selbstständigkeit oder Identität der Species zu gewinnen.

Die paläontologische Sammlung der hiesigen Universität enthält die Originale, welche von R. WAGNER gesammelt und beschrieben worden sind, und ausserdem noch mehrere Handstücke der Breccie von Cagliari. Ich habe aus diesen noch eine Anzahl Fragmente, namentlich vollständige Zahnreihen, herausgearbeitet, so dass es mir möglich wurde, die Beobachtungen von CUVIER und R. WAGNER zu vervollständigen und die Ueberzeugung zu gewinnen, dass die untersuchten Ueberreste der Breccie von Cagliari einer selbstständigen Species von Arvicola angehören. Ich nenne diese Species in Rücksicht darauf, dass sie Charaktere der „Erdratten“ mit solchen der „Feldmäuse“**) verbindet:

---

*) Münchner gelehrte Anzeigen. 1853. p. 106.

**) Siehe BLASIUS l. c.

Arvicola ambiguus. Tafel XXV. Figur 3, 8, 9.

Specifischer Charakter. Der letzte obere Backenzahn hat aussen und innen drei Kanten, der erste untere aber aussen vier, innen fünf Kanten.

Gebiss. Für die Untersuchung der Backenzähne liegen zwei Paar vollständige noch durch den knöchernen Gaumen mit einander verbundene Oberkiefer vor, welche noch sämmtliche Zähne besitzen, ausserdem noch Bruchstücke der Oberkiefer mit zwei oder einem Zahne und endlich noch eine Anzahl einzelner Zähne.

Der erste obere Backenzahn Fig. 3 a verhält sich wie bei allen Arvicolae. Er hat fünf Prismen, ist aussen und innen dreikantig, und schliesst sich mit einem stumpfen Vorsprung an den zweiten Zahn an. Dieser lässt vier Prismen unterscheiden, hat aussen drei, innen zwei Kanten, und berührt gleichfalls den dritten Zahn mit einem stumpfen Vorsprung nach hinten. Im Allgemeinen sind also der erste und zweite obere Backenzahn nach dem Typus von *Arv. amphibius* und *arvalis* Pall. gebaut, nur ist die zweite innere Kante des zweiten Backenzahnes nach vorn convexer, als ich sie bei *Arv. amphibius* gefunden habe. Der dritte Backenzahn des Oberkiefers lässt sich nicht gut in Prismen zerlegen. Man könnte deren vielleicht vier zählen; der Zahn hat nämlich aussen und innen drei Kanten; die erste äussere und die erste innere gehören dem ersten Prisma an, die zweite innere steht nur wenig hinter der zweiten äusseren, so dass der von beiden eingeschlossene Raum wohl nur als ein einziges zweites Prisma betrachtet werden kann. Die zweite Furche der Innenseite dringt ziemlich weit nach aussen vor, so dass der Innenraum der dritten äusseren Kante allenfalls ein besonderes kleines Prisma bildet. Der Innenraum der dritten inneren Kante bildet mit dem nach hinten ausgezogenen stumpfen Ende des Zahnes ein viertes unregelmässiges Prisma. Im Allgemeinen ähnelt also der letzte obere Backenzahn dem von *Arv. amphibius*, der in der Regel aussen und innen drei Kanten besitzt; nur ausnahmsweise, worauf ich noch zurückkommen werde, verflacht sich bei ihm die letzte innere Kante so, dass man innen bloss noch zwei Kanten zählen kann. Jedoch geht diese Aehnlichkeit nicht bis zur Gleichheit, denn bei dem *Arv. amphibius* dringt stets die erste innere Furche so weit nach aussen und hinten vor, und die zweite innere Kante steht stets soweit hinter der entspre-

chenden äusseren, nämlich gegenüber der zweiten äusseren Furche, dass man die Innenräume dieser beiden Kanten als zwei von einander getrennte Prismen betrachten muss.

Bei *Arv. arvalis* P. hat der letzte obere Backenzahn als Regel drei Kanten aussen und vier innen, indem das nach hinten ausgezogene Ende des Zahnes verhältnissmässig länger als bei *Arv. amphibius* ist, und an seiner Innenseite noch die vierte innere Kante trägt (Fig. 7 b). Doch variirt im Gebiss der Arvicolinen kein Zahn so wie der dritte obere Backenzahn an seinem Hinterende und der erste untere an seinem Vorderende. Bei *Arv. arvalis* kommen daher noch Abweichungen von der so eben angegebenen Normalform vor. Als Maximum der Zahl der Kanten habe ich bei Vergleichung einer bedeutenden Anzahl Schädel am letzten oberen Backenzahn innen fünf und aussen vier Kanten (Fig. 7 c) gefunden, indem das Hinterende des Zahnes länger als gewöhnlich war und noch eine, wenn auch nicht grosse, innere Kante zeigte; die vierte äussere stand der dritten inneren gegenüber, war aber nur sehr klein. Ueberhaupt nehmen immer die Kanten beider Seiten von vorn nach hinten an Grösse ab. Als Minimum der Kantenzahl (Fig. 7 a) sah ich bei etwas verkürztem Hinterrande nur drei innere Kanten, während aussen auch drei deutlich ausgebildete vorhanden waren, auf welche noch der etwas heraustretende Anfang des Hinterrandes als die schwache Andeutung einer kleinen vierten Kante folgte.*) Diese von mir beobachteten Maxima und Minima sind jedoch nur seltene Ausnahmen, sie fanden sich je einmal unter ungefähr 20 Schädeln von *Arv. arvalis*. Herr Professor Blasius**) schreibt dem letzten oberen Backenzahn des *Arv. arvalis* vier äussere und ebenso viele innere Kanten zu. Ich habe ein solches Verhältniss nie beobachtet, woraus man jedoch kein Variiren der Feldmäuse Braunschweigs und Schlesiens — daher stammten meine Exemplare —, sondern nur eine verschiedene Auffassung des gewiss auf gleiche Weise Gesehenen bei den verschiedenen Beobachtern folgern darf.

Im Unterkiefer hat der erste Backenzahn (Fig. 3 b) bei

---

*) Figur 7 a bis d stellt vier Varietäten des letztern oberen Backenzahnes von *Arv. arvalis* Pall. dar, b ist die am häufigsten vorkommende Form.

**) Münchner gelehrte Anzeigen l. c.

Arv. ambiguus aussen vier und innen fünf Kanten*), und zwar ist die erste äussere Kante etwas kleiner als die folgenden derselben Seite; sie ist abgerundet und geht durch eine Ebene, also ohne eine vorliegende Furche, was bei *Arv. arvalis* (Fig. 5) der Fall ist, in das Vorderende des Zahnes über. Die erste innere Kante, die fünfte von hinten gezählt, ist kleiner als die übrigen derselben Seite, und geht durch eine seichte Furche in das Vorderende über. Dieses ist abgerundet und ziemlich kurz. Bei *Arv. amphibius* (Fig. 4) zählt derselbe Zahn an der Innenseite nur vier und an der Aussenseite nur drei ausgebildete Kanten, von denen jederseits die erste durch eine breite, aber im Grunde nicht scharf eingeschnittene Furche von dem Vorderrande des Zahnes getrennt ist. Wollte man den ersten unteren Backenzahn des *Arv. ambiguus* in Prismen zerlegen, so müsste man das Vorderende, die erste innere und äussere Kante dem ersten Prisma zuzählen, und könnte dann im Ganzen deren sieben unterscheiden. Doch fügt sich, wie ich schon oben erwähnt habe, der letzte obere und der erste untere Backenzahn der Arvicolinen nicht einer vollständigen Theilung in Prismen. Der zweite und dritte untere Backenzahn sind bei der fossilen Species aussen und innen dreikantig, und verhalten sich mithin eben so wie bei der lebenden Species. Die Schneidezähne sind viel schwächer als die des *Arv. amphibius*, und nur unbedeutend stärker als die von *Arv. arvalis*, stehen also zu der Grösse des Thieres in einem ganz andern Verhältniss als in den genannten lebenden Arten.

Ueber den Schädel kann ich nur wenig sagen. Es lagen vor ein Fragment des Gesichtstheiles (Fig. 8) mit am Vorderende zerbrochenen Nasenbeinen, wahrscheinlich das Original zu Fig. 26 bei R. Wagner a. a. O. Es fehlen aber ein Schneidezahn und sämmtliche Backenzähne, die ich jedoch bei R. Wagner gezeichnet sehe. Ausserdem arbeitete ich ein Fragment aus der Breccie, welches den zwischen den Augen befindlichen Stirntheil zeigte; dieser hatte deutlich ausgebildete Superciliarleisten, die, wie auch schon Cuvier**) fand, sich beiderseits zu einer Längsleiste vereinigten.

Im Allgsmeinen zeigt der Schädel schlankere Formen als

---

*) Cuvier l. c. Vol. IV. Tafel 14 Figur 25 bildete die Zahnkrone des Backenzahnes eines Unterkiefers von Cette ab, an dem sich dieselbe Zahl der Kanten nachweisen lässt.

**) l. c. Tafel 15 Figur 29.

der des *Arv. amphibius* und *arvalis*, namentlich spitzt er sich nach vorn mehr zu. Das Grössenverhältniss der Backenzähne ist jedoch ein eigenthümliches, wie sich aus den unten mitzutheilenden Maassen ergeben wird.

Der Unterkiefer hat nichts Abweichendes in seiner Form, nur ist diese entsprechend dem Oberschädel schlanker als bei *Arv. amphibius*, und gleicht mehr der bei *Arv. arvalis*. Herr Dr. GIEBEL*) hat l. c. p. 243 an den von R. WAGNER an das Museum übersandten Unterkiefern von Arvicola aus der Breccie von Cagliari gefunden, dass ihr Kronenfortsatz in der unteren und hinteren Hälfte dick und aufgetrieben ist. Ich selbst habe diese Bildung nicht beobachten können, da an allen mir vorliegenden Unterkiefern der Kronenfortsatz abgebrochen ist, glaube aber gleichwohl, dass eine solche erwähnte Verdickung des Kronenfortsatzes niemals bei irgend einer Species der Arvicolae vorkömmt, und dass vielmehr Herr Dr. GIEBEL den Gelenkfortsatz des Unterkiefers für dessen Kronenfortsatz gehalten hat. Die sonderbare Verdickung erklärt sich dann leicht als die durch die Wurzel des Schneidezahnes hervorgebrachte Auftreibung. Eine solche Auftreibung sehe auch ich am Gelenkfortsatz der Unterkiefer des *Arv. ambiguus*, die den angegebenen Ursprung hat. Bei allen Arvicolae reicht nämlich der Schneidezahn mit seiner Wurzel nach hinten bis in den Gelenkfortsatz hinein, und bewirkt eine Auftreibung desselben, die am stärksten bei *Arv. amphibius* ist. Wenn daher Herr Dr. GIEBEL in seiner „Fauna der Vorwelt" p. 89 bei Erwähnung eines von Herrn v. NORDMANN**) gefundenen Unterkiefers, dessen Schneidezahn unter allen Backenzähnen fortging, hinzufügt, dass bei Arvicola der Schneidezahn nur bis an die ersten Backenzähne reicht, so ist die Beobachtung unrichtig, und beruht wahrscheinlich auf einem abgebrochenen Schneidezahn. Wenn ich vorhin auf Seiten des Herrn Dr. GIEBEL ein Verkennen des Processus condyloideus am Unterkiefer voraussetzte, so glaube ich dazu einigermaassen berechtigt zu sein, da sich ähnliche Irrthümer auch in der „Fauna der Vorwelt" desselben Verfassers finden.***)

---

*) Die Säugethiere und Vögel in der Knochenbreccie bei Goslar. Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins in Halle. 4. Jahrgang 1851. Berlin 1852. S. 231 bis 246.

**) Bullet. de l'Acad. de St. Petersbourg. 1843. I. p. 203.

***) So sagt Herr Dr. GIEBEL in dem genannten Werk S. 100 von

Um die Dimensionen am Schädel anschaulicher zu machen, lasse ich noch einige Maasse folgen, soweit solche einzelnen Schädelfragmenten entnommen werden konnten. Die Maasse von *Arv. amphibius* und *arvalis* rühren stets von demselben Individuum her, bei der fossilen Species mussten die Reste mehrerer Individuen zur Hülfe genommen werden, und zwar rühren die Maasse 1 bis 4 von dem Individuum her, dessen Gebiss in Fig. 3 dargestellt ist.

Am Oberschädel.

	A. amphibius	*A. ambiguus*	*A. arvalis*
1) Länge der Backenzahnreihe im Oberkiefer an der Kaufläche gemessen . .	$8\frac{2}{3}$	$6\frac{1}{2}$	6 mm.
2) Breite des Gaumens zwischen dem Vorderrande des ersten Backenzahnes jeder Seite	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$ -
3) Breite des Gaumens zwischen dem hinteren Ende des letzten Backenzahnes .	6	$4\frac{1}{2}$	4 -

Lepus, der Gelenkhöcker des Unterkiefers befinde sich auf der Spitze des Kronenfortsatzes; während der Processus coronoideus des Unterkiefers bei den Hasen sehr klein, der Processus condyloideus dagegen sehr bedeutend ausgebildet ist. Ebenso irrig wird den Leporinen ein von einer grossen oder siebförmigen Oeffnung durchbohrtes Jochbein zugeschrieben, während der Oberkiefer oder genauer das Planum faciale des Oberkiefers diese eigenthümlichen Verhältnisse zeigt. Ueberhaupt findet in der ganzen Ordnung der Nager eine Verwechselnng des Oberkiefers mit dem Jochbeine statt. Auf p. 86 wird von Myopotomus gesagt, das Jochbein sei, wie bei allen amerikanischen Nagern durchbohrt. Unter der Oeffnung des Jochbeines ist natürlich das Foramen infraorbitale gemeint, aber nicht berücksichtigt, dass dieses nicht blos den amerikanischen Nagern, sondern überhaupt allen Säugethieren zukommt. Auf p. 81 wird gleichfalls Myoxus ein durchbohrtes, Sciurus aber ein undurchbohrtes Jochbein zugeschrieben. Diese Irrthümer sind zwar in der „Allgemeinen Zoologie" desselben Autors seit dem Jahre 1853 erscheinend, vermieden worden, aber durch Bezeichnungen, bei denen der allgemeine Sprachgebrauch keine Anwendung gefunden hat. Denn z. B. ist bei Myoxus und Sciurus nun „Jochbein" in „Jochfortsatz des Oberkiefers" umgeändert, obgleich man dem zoologischen Sprachgebrauch gemäss sagen würde, bei Myoxus ist das Foramen infraorbitale gross, bei Sciurus klein, da aus einer bedeutenden Grösse des genannten Foramen schon von selbst hervorgeht, dass es sich mit seinem äusseren Rande mehr oder weniger tief in den Jochfortsatz des Oberkiefers hinein erstrecken wird.

	A. amphibius	*A. ambiguus*	*A. arvalis*
4) Querdurchmesser der beiden Oberkiefer in der Gegend des zweiten Backenzahnes	7	$5\frac{1}{2}$ (6 an dem folgenden Individuum)	$4\frac{1}{4}$ mm.
5) Querdurchmesser der Oberkiefer zwischen den Foramina infraorbitalia und dem ersten Backenzahn	7	$5\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$ -
6) Querdurchmesser der Zwischenkiefer zwischen den Foramina infraorbitalia und den Schneidezähnen	$6\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	4 -
7) Breite beider Schneidezähne, an deren Schneide gemessen	4	$2\frac{1}{2}$ *)	$2\frac{1}{4}$ -
8) Entfernung von der Grube des Gaumens bis zur hinteren Seite des Schneidezahnes an dem Rande seiner Alveole	21	15	$12\frac{1}{2}$ -
9) Länge des Zwischenkieferrandes der Nasenbeine	10	10	7 -
10) Höhe des Vorderhauptes unmittelbar hinter der Wurzel der Nasenbeine .	$10\frac{1}{2}$	9	$6\frac{1}{2}$ -
11) Kleinster Durchmesser der Stirnbeine zwischen den Augenhöhlen	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$ **)	$3\frac{1}{2}$ -
12) Länge der Backenzahnreihe im Unterkiefer	9	7 ***)	6 -
13) Vom Hinterrande des Gelenkkopfes bis zur Hinterfläche des Schneidezahnes am Rande der Alveole	$23\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$ ***)	15 -

Aus den angegebenen Maassen werden sich ungefähr die Formverhältnisse des Schädels und somit auch des Kopfes ergeben. Die Kronen der Backenzähne sind in der fossilen Species nicht viel länger als bei *Arv. arvalis*, dagegen ist bei ihr der Querdurchmesser der Oberkiefer viel stärker, 6 : $4\frac{1}{4}$, obgleich der Zwischenkiefer nur $4\frac{1}{2}$: 4, die Breite der Schneidezähne nur $2\frac{1}{2}$: $2\frac{1}{4}$, die Länge der Nasenbeine 10 : 7 u. s. w. Es ist daher

*) Durch Verdoppelung des einen vorhandenen.

**) Nach einem dritten Individuum von gleicher Grösse mit dem zweiten.

***) An zwei Unterkiefern gemessen, deren Backenzahnreihen einander gleich waren.

der Gesichtstheil des Schädels gestreckt und zugespitzt, während wir aus der Dicke des Oberkiefers im Vergleich mit *Arv. arvalis* auf grössere Breite des Hirntheiles werden schliessen können. Besonders fällt die Länge der Nasenbeine und geringe Breite der Schneidezähne auf.

Eine Beschreibung der einzelnen Skelettheile unterlasse ich, da diese zu unvollständig sind um zur Charakteristik der Species wesentlich beizutragen.

Ich habe nur noch die Gründe anzugeben, warum in dem Vorangehenden die fossile Species nur mit *Arv. amphibius* und *arvalis* verglichen wurde. Von nordamerikanischen Arten stand mir zu einem Vergleich nichts zu Gebote; die Angaben aber, die wir über die Formverhältnisse ihrer Zähne besitzen, sind ohne die Genauigkeit, welche bei der Unterscheidung einzelner Species erforderlich ist. Auch lag es nahe, bei einer Vergleichung vorzugsweise die europäisch-asiatischen Arten zu berücksichtigen. Von diesen konnte ich nur die norddeutschen Arten selbst untersuchen, in Bezug auf die übrigen muss ich mich auf die Autorität des besten Kenners europäischer Säugethiere, des Herrn Professor Blasius, berufen. Derselbe hat in einer schon öfters citirten Abhandlung*) die europäisch-asiatischen Arten der Gattung Arvicola nach der speciellen Bildung ihrer Backenzähne in mehrere Gruppen getheilt. Obgleich nun meine im Vorhergehenden gemachten Angaben nicht mit denen dieses geehrten Forschers übereinstimmen, so liegt die Differenz doch nur in einer andern Auffassung des Thatsächlichen. Die europäisch-asiatischen Arten zerfallen nach der Bildung des ersten untern Backenzahnes im Unterkiefer in zwei grosse Abtheilungen. Erstens solche, bei denen der genannte Zahn weniger complicirt gebaut ist er; hat aussen drei und innen vier ausgebildete Kanten, die erste Kante jeder Seite ist aber noch durch eine Furche von dem Vorderrande getrennt, so dass dieses auch nach aussen und innen mehr oder weniger kantig hervortreten kann; daher giebt Herr Professor Blasius in dieser Abtheilung am betreffenden Zahn aussen vier, innen fünf Kanten an. Die Differenz ist gleichgiltig, da dadurch nicht das relative Verhältniss der Kantenzahl des ersten unteren Backenzahnes in den beiden Abtheilungen der Arvicolae geändert wird. Diese erste Abthei-

*) Münchner gelehrte Anzeigen 1853 p. 106.

lung besteht wieder aus zwei Gruppen, auf deren speciellere Darstellung hier verzichtet werden kann, da der *Arv. ambiguus* durch seine vier äussern und fünf innern Kanten am ersten Backenzahn des Unterkiefers sich sogleich als nicht in diese erste Abtheilung gehörend erweist; nur durch seinen letzten oberen Backenzahn, aussen und innen mit drei Kanten, zeigt er eine Verwandtschaft mit den Species der gedachten Abtheilung, daher wurde er bloss mit einem ihrer Repräsentanten, dem *Arv. amphibius* verglichen.

Die zweite grosse Abtheilung der Arvicolae Europas und Asiens hat im ersten unteren Backenzahn aussen vier, innen fünf Kanten (nach Herrn Professor Blasius aussen fünf, innen sechs), von denen jederseits die erste durch eine flache Furche vom Vorderende getrennt ist. Der *Arv. ambiguus* hat daher auch einige Verwandtschaft zu dieser Abtheilung, nur geht bei ihm die erste äussere Kante durch eine breite Ebene unmittelbar in das Vorderende des Zahnes über. Die vollständige Einreihung in diese zweite Abtheilung wird aber durch den dritten Backenzahn des Oberkiefers gehindert, der bei den hierher gehörenden Arvicolae stets mehr Kanten hat. Bei *Arv. arvalis* Pallas finde ich als normales Verhältniss dieses Zahnes aussen drei, innen vier Kanten, doch variirt diese Zahl, wie schon vorher angegeben wurde, und nur in seltenen Fällen finden sich innen drei Kanten.

Die meiste Aehnlichkeit scheint mir die fossile Species mit dem *Arv. obscurus* Eversm. zu haben; wenigstens stimmt nach der Abbildung, die Herr v. Middendorf*) vom Gebiss des *Arv. obscurus* gegeben hat, der erste untere Backenzahn in beiden Species auffallend überein, auch die Länge der Zahnreihe, 6,5 mm. nach Herrn v. Middendorf, ist entsprechend. Allein *Arv. obscurus* hat im letzten oberen Backenzahn aussen fünf, innen vier Kanten, auch ist der Gesichtstheil des Schädels verhältnissmässig viel kürzer.

Es steht also der *Arv. ambiguus* im Allgemeinen nach seinem Gebiss in der Mitte zwischen beiden Abtheilungen, indem er sich durch die oberen Backenzähne mehr der ersten, durch die unteren mehr der zweiten Abtheilung anschliesst.

---

*) Reise durch Sibirien. Bd. II. 2. p. 112. Taf. XI. Fig. 6.

Revision der bisher aufgestellten fossilen Arten der Gattung Arvicola.

Nach Feststellung des Arvicola der Mittelmeer-Breccie als einer besonderen Species muss zunächst das Verhältniss der Arvicolae aus den diluvialen Ablagerungen und den Knochenhöhlen zu den lebenden Arten dieser Gattung unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. BUCKLAND *) war der erste, welcher aus der Höhle von Kirkdale Schädel und Skelettheile eines Nagers erwähnte, die er mit den entsprechenden Theilen des *Arv. amphibius* übereinstimmend fand. In den Reliquiae diluvianae Taf. XI. Fig. 1 bildete er einen Unterkiefer in natürlicher Grösse und in Fig. b die Krone des ersten unteren Backenzahnes in vergrössertem Maassstabe ab. Der Unterkiefer weicht in Grösse und Gestalt, nach der Abbildung zu urtheilen, von dem des *Arv. amphibius* nicht ab, der erste untere Backenzahn hat aussen drei, innen vier Kanten, ist also auch ganz übereinstimmend mit dem der gemeinen Wasserratte. Darauf untersuchte CUVIER **) gleichfalls die Arvicola-Ueberreste aus der Höhle von Kirkdale, und glaubte zu finden, dass mit Ausnahme der Kinnladen und Zähne alle übrigen Knochen ein wenig kleiner wären; er vermuthete daher, die Species möge eine andere als „*le rat d'eau*" sein, glaubte aber doch mit Sicherheit darüber erst nach Auffindung eines vollständigen Schädels entscheiden zu können. Im Jahre 1824 erwähnten PANDER und D'ALTON ***) Bruchstücke eines fossilen Schädels einer Art Hypudaeus aus der Höhle von Sundwig; auf Taf. IX. Fig. e — i ihres Werkes gaben sie eine Abbildung dieser Ueberreste, die schönste und fast einzig brauch-

*) *Account of an assemblage of Fossil Teeth and Bones of Elephant, Rhinoceros, Hippopotamus, Bear, Tiger and Hyaena and sixteen other animals; discovered in a cave at Kirkdale, Yorkshire, in the year* 1821: *with a comparative view of five similar caverns in various parts of England, and others on the Continent.* (Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 1822. Part. I. p. 171—236. Plt. XV—XXVI.) Als ein besonderes Werk und etwas ausführlicher erschien diese Abhandlung im folgenden Jahre unter dem Titel: „Reliquiae diluvianae; or observations on the organic remains contained in caves, Fissures and Diluvial Gravel and on other geological Phenomena attesting the action of an universal Deluge. Plat. I—XXVII. London 1823. 4.

**) Ossemens fossiles Vol. 5. 1. p. 54.

***) Skelete der Nagethiere. Abtheilung 2. Bonn 1824. p. 6.

bare, die wir von dem Gebiss eines Arvicola besitzen. Von den Zähnen fehlte nur der letzte des Unterkiefers, die vorhandenen, sowohl der erste untere; als auch der letzte obere Backenzahn stimmen mit denen des *Arv. amphibius* vollkommen überein, auch die Grösse der Schädelfragmente ist nach der Abbildung zu urtheilen die entsprechende.

Ein neues und sehr reichhaltiges Material zur Kenntniss fossiler Arvicolen brachten die Untersuchungen SCHMERLING's*) über die Knochenhöhlen von Lüttich. Leider sind die zahlreichen Abbildungen, welche dieser Autor von den Zähnen und den Schädeln der Arvicolen gegeben hat, ungeachtet des vergrösserten Maassstabes ihrer Ungenauigkeit wegen zur speciellen Bestimmung ganz unbrauchbar. Auf Taf. 20 Fig. 7 und 8 des genannten Werkes hat SCHMERLING einen Schädel in natürlicher Grösse abgebildet, der mit dem von *Arv. amphibius* verglichen keinen Unterschied zeigt, weder in der Gesammtgrösse, noch in den Verhältnissen der einzelnen Theile. Von den Zähnen sagt SCHMERLING a. a. O. S. 105:

„*La première de ces dents en* (Schmelzdreiecke) *a un antérieur, deux externes et un interne.*

La deuxième a un antérieur, deux externes et un interne.

La troisième a un triangle antérieur, deux externes et deux internes; l'externe postérieur de la dernière dent est très-allongé.

L'épaisseur de ces dents diminue progressivement de devant en arrière, de sorte que le bord antérieur de la première a le plus de largeur, et le postérieur de la dernière est, par conséquent, le plus mince.

— *Et certainement ces têtes fossiles n'offrent point de différence avec celle de nos rats d'eau actuels, si ce n'est que celle-là est un peu plus grande.*

Mais je dois faire observer que j'ai aussi des portions de têtes, de Goffontaine, dont les dimensions sont plus petites et qui se rapprochent beaucoup plus du mus amphibius actuel."

Nach der gegebenen Beschreibung stimmen also die Backenzähne des fossilen Schädels in der Zahl ihrer Prismen ganz mit denen des lebenden *Arv. amphibius*, denn dem letzten Backen-

*) Recherches sur les ossemens fossiles découverts dans les cavernes de la Province de Liége. 1833.

zahn des Oberkiefers wird ein vorderer, zwei äussere und zwei innere Triangel zugeschrieben. Da der vordere aussen und innen eine Kante hat, so muss also der ganze Zahn aussen so wie innen drei Kanten haben, ein für *Arv. amphibius* charakteristisches Verhältniss; auch die Verlängerung des Endes der Zahnkrone ist die entsprechende. Es ist zu bedauern, dass durchaus keine Maasse beigefügt sind, denn nach der Abbildung (a. a. O. Fig. 7 und 8) zu urtheilen muss der fossile Schädel mit dem der gemeinen Wasserratte auch gleiche Grösse haben.

	Arvicola von Lüttich	*Arv. amphibius* lebend
Länge des Schädels von der Hinterhauptsleiste bis zur vorderen Spitze des Zwischenkiefers	36*)	36 mm.
Länge der Alveolen für die oberen Backenzähne	$10\frac{1}{4}$	10 -

Auffallend ist, was SCHMERLING von Schädelfragmenten sagt, die kleiner als die ersten waren, und mehr die Verhältnisse des *Arv. amphibius* zeigten. Ich kann nur glauben, dass die Grössenunterschiede der fossilen Schädel Altersverschiedenheiten waren, und dass zur Vergleichung auch nicht vollwüchsige Schädel des *Arv. amphibius* gedient haben.

Auf S. 106 a. a. O. bemerkt SCHMERLING:

„*Nous avons fait représenter une demi-machoire du côté gauche fig.* 14 *pl. XX; — les dents, fig.* 13, *représentées aussi une fois plus grandes que nature, ne diffèrent point de celles du rat d'eau actuel; aussi crois-je pouvoir m'abstenir de décrire en détail ces dents, vu qu'elles sont, tant par le nombre que par la forme, identiques avec celles de l'espèce, ce qui est bien connu par ceux même, qui n'ont que des notions très-incomplètes des rongeurs vivans. Nous ferons seulement observer que nos demi-mâchoires de rat d'eau fossiles ont la même forme et les mêmes dimensions que celle qu'a représentée le professeur* BUCKLAND *pl. XXV. fig.* 1, *mais trop petite pourvenir de la même espèce dont nous avons indiqué la tête.*"

Die Grösse der Unterkiefer, welche von SCHMERLING abgebildet sind, liegt durchaus innerhalb der Grenzen, zwischen denen die Grösse der Unterkiefer bei *Arv. amphibius* schwankt.

*) Nach SCHMERLING a. a. O. Taf. XX. Fig. 8 gemessen.

	fossiler Arvicola v. Lüttich	*Arvicola amphibius*
Länge des Unterkiefers vom Hinterrande des Gelenkhöckers bis zur Hinterseite des Schneidezahnes am oberen Rande der Alveole	23*)	24**) 22***)

Der von BUCKLAND †) abgebildete Unterkiefer ist nach der in natürlicher Grösse gegebenen Abbildung in der so eben angewendeten Methode gemessen, 22 mm. lang, also zu den Schädeln von *Arv. amphibius* vollkommen passend.

Im Jahre 1839 erwähnte Herr Medicinalrath Dr. JAEGER ††) Ueberreste von *Hypudaeus amphibius* aus dem Diluvium von Cannstadt. In der That stimmt das abgebildete Unterkieferfragment in Bezug auf seine Grösse mit der lebenden Wasserratte überein, auch ist die Bildung des ersten unteren Backenzahnes die entsprechende.

Im Jahre 1846 beschrieb Herr Professor OWEN †††) die in England gefundenen fossilen Ueberreste von Arvicola, und rechnete einen Theil von ihnen zu „*Arvicola amphibia*", a. a. O. S. 201, wobei noch p. 204 angegeben wird, dass die Skelettheile aus der Höhle von Kent in Bezug auf Grösse denen der lebenden Wasserratte gleichständen, im Gegensatz zu der schon oben erwähnten Angabe CUVIER's über die Grössenverhältnisse der Skelettheile aus der Höhle von Kirkdale. Auf S. 205 a. a. O. sagt Herr OWEN von Backenzähnen der Wasserratte aus der Höhle von Kent: *the first molar consists of five triangular prisms, one anterior, two on the outer, and two on the inner side, alternately disposed; the second molar has four triangular prisms, as has also the third molar; and these teeth (fig. 76 a), progressively decrease in size from the first to the last, as in the recent species. The molars of the lower jaw (fig. 76 b), pre-*

---

*) Die Hälfte des Unterkiefers in Fig. 14 Pl. XX. SCHMERLING l. c.

**) Nach dem Unterkiefer, dessen Schädel in der vorhergehenden Tabelle gemessen wurde.

***) Nach dem Unterkiefer eines anderen aber vollwüchsigen Individuums.

†) Reliquiae diluvianae Pl. XI. Fig. 1.

††) Ueber die fossilen Säugethiere Würtembergs. Stuttgart 1839. S. 149. Taf. 15. Fig. 20—29.

†††) A History of British fossil Mammals and Birds. London 1846.

sent the same close correspondence with those in the recent Water-vole."

Im Jahre 1847 führte Herr Dr. GIEBEL*) einen *Hypudaeus spelaeus* CUV. auf nach den Angaben CUVIER's und BUCKLAND's über den fossilen Arvicola aus der Höhle von Kirkdale.

Die fossilen Ueberreste von Arvicola aus Frankreich sind in neuerer Zeit durch Herrn GERVAIS**) bekannt geworden. Dieser führt S. 26 *Arv. amphibius* als fossil aus der Breccie von Montmorency nach PREVOST und DESNOYERS an, doch ist die Angabe dieser Autoren zu einer bestimmten Bezeichnung der Species durchaus ungenügend. Sie sagen nämlich blos bei Aufzählung der fossilen Species aus der Breccie von Montmorency.***)

„... *Campagnol* .... *Quatre à cinq espèces, dont deux de grand taille analogues au Schermaus et au Rat d'eau, et un autre assez analogue au petit campagnol commun. C'est l'un des genres dont les débris sont le plus communs dans cette caverne; on a fait la même remarque pour les breches osseuses de la Méditerranée, pour la caverne de Kirkdale, et pour celles de Liége.*"

Herr GERVAIS führt a. a. O. S. 27 einen *Arv. terrestris* als fossil aus der Höhle von Brengues an, und giebt Taf. 46 Fig. 4—5 schöne Abbildungen eines Schädels und der Backenzähne dieser Species aus dem Diluvium von Paris. Eine Charakteristik der fraglichen Species *Arv. terrestris* ist jedoch nicht beigefügt, und die Abbildungen bestimmen mich, diese Ueberreste dem *Arv. amphibius* zuzuschreiben. Der abgebildete Schädel stimmt nämlich in Grösse und Gestalt vollkommen mit dem einer vollwüchsigen lebenden Wasserratte. Ebenso haben die Kronen der Backenzähne, nach der Abbildung zu urtheilen, alle die Merkmale, welche den *Arv. amphibius* von anderen Species derselben Gattung unterscheiden. Freilich glaubte ich anfangs in der Form des letzten oberen Backenzahnes einen Unterschied gefunden zu haben, indem dieser in der Abbildung aussen drei, innen aber nur zwei Kanten zeigt, während er bei *Arv. amphibius* als Regel aussen und innen drei Kanten hat (Taf. XXV. Fig. 6 a). Doch fand ich zuletzt bei einer Vergleichung von 14 Schädeln des lebenden *Arv. amphibius* einen, bei welchem am letzten oberen Backen-

*) Fauna der Vorwelt. Säugethiere. S. 88.
**) Zoologie et Paléontologie française. Paris 1848—54.
***) Comptes rendus. Paris 1842. Tom. XIV. p. 522.

zahne die dritte innere Kante so unbedeutend war, dass sie als solche nicht mehr gezählt werden konnte, (Taf. XXV. Fig. 6 b), wir haben daher in der von Herrn Gervais gegebenen Abbildung nur einen bei *Arv. amphibius* seltnen Fall, keineswegs aber eine andere Species.

Einer Kritik weniger zugänglich sind noch manche Angaben anderer Autoren über fossile Arvicolae, die nicht von hinreichend ausführlichen Abbildungen begleitet sind. So hat Fischer v. Waldheim*) einen fossilen Unterkiefer der Wasserratte zugeschrieben, der nicht die geringste Aehnlichkeit mit dem Unterkiefer eines Arvicola überhaupt hat.

Herr Professor Quenstedt**) bildet einen Unterkiefer von Arvicola aus dem Diluvium von Antwerpen ab, der nach Grösse und Gestalt in der Abbildung dem *Arv. amphibius* zugeschrieben werden könnte, doch sind die Kronen der Backenzähne nicht scharf genug dargestellt um Gewissheit darüber zu erlangen.***)

Herr Jaeger†) erwähnt auch den „*Hypudaeus amphibius*" als fossil aus dem Donauthal. Der a. a. O. Taf. 2. Fig. 24 abgebildete Unterkiefer gleicht in der That dem des *Arv. amphibius;* auch scheint in Fig. 25 der erste untere Backenzahn aussen drei, innen vier Kanten zu haben. Doch wären Abbildungen in grösserem Maassstabe wünschenswerth.

Ausserdem finden sich endlich noch viele Angaben über fossile Arvicolae zerstreut an den verschiedensten Orten, die sich jedoch darauf beschränken, das Vorkommen fossiler Species von Arvicola zu behaupten, ohne irgend eine Charakteristik und Abbildung beizufügen. So sagt Herr Pomel††) a. a. O. S. 212:

---

*) Recherches sur les ossemens fossiles de la Russie, in Nouveaux mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1834. III. p. 290. pl. XX. fig. 7.

**) Handbuch der Petrefaktenkunde. 1852. Taf. 3. Fig. 12 a, b, c.

***) Der in demselben Werk Taf. 3. Fig. 11 nach Owen copirte zweite obere Backenzahn eines Arvicola wird irrthümlich dem *Arv. terrestris* zugeschrieben. Nach Owen (Odontography pl. 108) ist er von *Arv. amphibius*. Ausserdem ist die Abbildung selbst wieder copirt nach Erdl. Abhandl. d. Münch. Akad. Bd. III. 1843. Taf. 2. Fig. 2.

†) Ueber einige fossile Knochen und Zähne des Donauthales. Würtemberg. naturwissenschaftl. Jahreshefte Bd. IX. 1853. S. 129—172 Taf. 2. u. 3.

††) Quelques nouvelles considérations sur la paléontologie de l'Auvergne. Bulletin de la société géologique de France. 2e série. Bd. III. 1846. S. 198—231.

„Quatre campagnols au moins s'y trouvent aussi réunis; des deux plus grands, l'un est identique avec celui des brèches de Cette portant une arête sur le frontal; l'autre ressemble au rat d'eau et les deux autres sont analogues ou identiques avec les petites espèces du pays, ce qu'il est difficile de reconnaitre et par conséquent impossible d'affirmer."

Die Richtigkeit dieser Behauptungen muss dahin gestellt bleiben, da eine Controlle derselben unmöglich ist. Gleichwohl steht eine hinreichende Anzahl von Thatsachen fest, die uns zur Ansicht nöthigen, der *Arv. amphibius* habe schon als solcher zur Diluvialzeit gelebt. Wir rechnen aber folgende Bezeichnungen zu *Arv. amphibius:*

Water-rat: Buckland, reliquiae diluvianae p. 15. tab. 11. fig. 1—6.

Le campagnol de Kirkdale: Cuvier, ossem. foss. Bd. V. 1. p. 54.

Hypudaeus von Sundwig: Pander und d'Alton, Skelet. d. Nagethiere. Abth. 2. p. 6. fig. e—i.

Le rat d'eau fossile, Knochenhöhle von Lüttich: Schmerling recherch. sur les ossem. foss. de Liég. 1833. p. 106 Pl. 20. fig. 7, 8, 13, 14, 15, 16.

Hypudaeus amphibius, Diluvium von Cannstadt: Jaeger fossile Säugethiere Würtembergs. Taf. 15. Fig. 20—27.

Arvicola amphibia, Höhle von Kent: Owen, Brit. foss. mamm. p. 201. fig. 76.

Hypudaeus spelaeus: Giebel, Fauna d. Vorwelt. Bd. 1. p. 88.

Arvicola terrestris, Diluvium von Paris: Gervais, Zoolog. Pal. Franc. p. 27. Pl. 46, fig. 4, 5.

Ausser dem *Arv. amphibius* unter den so eben angegebenen Benennungen sind nun noch mehrere Species als fossil aufgestellt worden, von denen jedoch nur eine einzige hinreichend begründet ist, nämlich der

Arvicola glareolus Sundev.

Dieser ist durch Herrn Owen a. a. O. S. 208 Fig. 78 aus der Höhle von Kent als *Arv. pratensis* Bell. = *Arv. riparia* Yarrel beschrieben worden. Obgleich die Abbildung an dem genannten Orte in zu kleinem Maassstabe ausgeführt worden ist, so zeigt doch der erste untere Backenzahn des fossilen Schädels

dieselbe Form, welche dieser Zahn bei *Arv. glareolus* besitzt. Vorzugsweise charakterisirend ist aber das Vorhandensein wirklicher Zahnwurzeln, welches den *Arv. glareolus* von den übrigen lebenden Species unterscheiden.

Herr OWEN hat ausserdem noch a. a. O. S. 206 Fig. 77 *Arv. agrestis* FLEMING s. *Mus arvalis* PALLAS als fossil aus der Höhle von Kent angeführt. Diese Angabe stützt sich jedoch nur auf einen Unterkiefer, und da sich durch diesen allein manche lebende Species z. B. *Arv. agrestis* (*Mus agrestis* L.) und *Arv. arvalis* (*Mus arvalis* PALLAS) nicht unterscheiden lassen, so wird es noch der Entdeckung anderer Ueberreste bedürfen, um die Existenz der gemeinen Feldmaus zur Zeit des Diluviums darzuthun.

Zwei eigenthümliche Species hat Herr Dr. GIEBEL in seiner „Fauna der Vorwelt" S. 88 aufgestellt, einen *Hypudaeus Bucklandi* und *H. minimus*. Die Gründung dieser beiden Species beruht jedoch nur auf den missverstandenen Angaben CUVIER's über die Ueberreste von Mäusen aus der Höhle von Kirkdale. Herr Dr. GIEBEL sagt nämlich vom *Hyp. Bucklandi:*

„Mit voriger Art (*Hyp. spelaeus* CUV.) gemeinschaftlich fanden sich wenige Kieferfragmente und Extremitätenknochen einer dem *Hyp. arvalis* an Grösse gleichen und nur durch merklich stärkere Kiefer davon verschiedenen Art."

CUVIER sagt jedoch*):

„*Il y a encore dans la caverne de Kirkdale des os de campagnols d'une autre espèce, qui ne surpasse point en grandeur notre campagnol ordinaire (mus arvalis L.). J'en ai des mâchoires, des dents et un fémur. Ce dernier, exactement de la même longueur que dans le mus arvalis, est sensiblement plus large transversalement.*"

CUVIER bezeichnet also nicht die Kiefer, sondern den Oberschenkel als relativ dicker. Und da ausserdem keineswegs erwiesen ist, dass die gefundenen Kieferfragmente mit dem Oberschenkel von einem und demselben Individuum herrühren, so lässt sich auch darauf nicht eine besondere Species gründen.

Bei der zweiten Species, die Herr Dr. GIEBEL aufstellte, dem *Hyp. minimus* ist jedoch der Irrthum noch auffallender.

CUVIER sagt nämlich a. a. O. S. 55:

---

*) Ossem. foss. Tom. V. 1. p. 54.

„*On y* (Höhle von Kirkdale) *voit aussi des dents qui appartiennent incontestablement au genre des rats proprement dits.*"

Herr Dr. Giebel hat diese Worte übersehen, und in dem Glauben, dass in den darauf folgenden Worten

„M. Buckland *en a représenté dans sa pl. XXV. fig.* 7, 8 *et* 9 *une mâchoire inférieure qui est à peu près dans les dimensions de la souris domestique*"

Cuvier noch von der Gattung Arvicola spricht, gründet er darauf den *Hypudaeus minimus* mit den Citaten Cuvier, oss. foss. V. 1. 55. und Buckland, rel. diluv. tab. 25 fig. 7—9 und sagt über ihn „Ein ebenfalls aus der Kirkdaler Höhle stammender Unterkiefer begründet die Existenz dieser Art, welche die Grösse der Hausmaus nicht übertraf."

Dem Umstande, dass Cuvier nicht die „Reliquiae diluvianae", sondern, wie schon erwähnt, den „Account of an assemblage ...." von Buckland benutzt hat, ist es zuzuschreiben, dass Herr Dr. Giebel unter „*Mus musculus fossilis*"*) aus Buckland's Reliquiae diluv. tab. 11 fig. 7 dieselben Abbildungen citirt, welche ihm schon zur Gründung des *Hyp. minimus* gedient hatten.

Eine höchst interessante Angabe hat Herr Owen über das Vorkommen von Arvicola in älteren tertiären Ablagerungen gemacht. Er sagt nämlich**) „*It is only from some of the olden tertiary deposits in these parts, that I have noticed any well-marked indications of a species of Arvicola distinct from any now known to inhabit Britain. The remains to which I refer were portions of upper and lower jaws, discovered in the older pliocene crag near Norwich, from which molars of Mastodon angustidens have been obtained; they indicated a species of Arvicola intermediate in size between the Water-vole (Arvicola amphibia) and the Field-vole (Arvicola arvalis).*"

Auffallend hierbei ist, dass dieser tertiäre Arvicola in Bezug auf seine Grösse die Mitte hält zwischen *Arv. amphibius* und *Arv. arvalis*, und sich von allen gegenwärtig in England lebenden Arten dieser Gattung unterscheidet. Er zeigt also in gewisser Hinsicht einige Uebereinstimmung mit dem Arvicola der

---

*) Fauna der Vorwelt. p. 90.

**) Hist. of Brit. foss. Mam. p. 205.

Mittelmeer-Breccie. Es wäre daher wünschenswerth, dass erneute Untersuchungen ermittelten, ob diese Uebereinstimmung sich auch auf die systematischen Merkmale erstreckt.

Fassen wir nun die Resultate der vorangehenden Untersuchungen zusammen, so ergiebt sich, dass gegenwärtig nur drei Species der Gattung Arvicola als fossil mit Sicherheit bekannt sind. Eine von diesen, der *Arvicola ambiguus* aus der Mittelmeer-Breccie kommt lebend nicht vor, von den beiden andern dagegen lebt der *Arv. amphibius* noch heute in ganz Europa und Sibirien, und findet sich sehr zahlreich im Diluvium und den Knochenhöhlen von Frankreich, Belgien, England und Deutschland — nicht aber in der Mittelmeer-Breccie —, die dritte Art endlich, der *Arv. glareolus* lebt gegenwärtig zahlreich in dem nördlichen und westlichen Theile von Mitteleuropa und in England, ist in fossilem Zustande jedoch nur aus den Knochenhöhlen Englands mit Sicherheit bekannt.

Ueber fossile Lemminge.

Wie geringen Werth das Fehlen lebender Typen in der Reihe fossiler Thiere für die Ableitung allgemeiner Resultate besitzt, zeigt eine grosse Anzahl fossiler Arten, die bis jetzt nur in einem Exemplar gefunden wurden. Der gegenwärtige Umfang der Fauna fossiler Säugethiere ist nicht im geringsten im Stande uns als ein Maassstab für die Fülle vorweltlicher Gestalten jener Thierklasse zu dienen, deren wahren Umfang wir auch nicht einmal zu ahnen vermögen. Gar zu leicht ist man geneigt das Nochnichtgefundensein als Nichtvorhandensein anzusehen und auf unzuverlässige, weil nur vom Zufall abhängige Zahlen gestützt allgemeine Gesetze über das Vorkommen und die Verbreitung fossiler Säugethiere zu schaffen, und ihnen gleichen Werth mit den die lebenden Säugethiere betreffenden beizulegen.

Unter die Typen, welche bis jetzt als nur der Gegenwart angehörig bekannt sind, gehört der der Lemminge. In Folgendem soll die Existenz zweier Arten im Diluvium nachgewiesen werden. Es besitzt nämlich das hiesige mineralogische Museum zwei eigenthümliche Schädelfragmente aus dem Diluvium von Quedlinburg, die ohne allen Zweifel als zur Gattung Myodes

Pall. gehörig anerkannt werden müssen. Und zwar rührt das eine Bruchstück von

Myodes Lemmus,

dem gemeinen norwegischen Lemming, her. Es besteht nur aus dem knöchernen Gaumen, enthält aber beide vollständige Backenzahnreihen des Oberkiefers. Jederseits befinden sich drei schmelzfaltige Backenzähne (Taf. XXV. Fig. 10), deren Aussenkanten im Allgemeinen lang und schneidend, die Innenkanten dagegen kurz und abgerundet sind. Der erste Backenzahn besitzt aussen und innen drei Kanten, von denen die ersteren weit vorstehend und schneidend sind; ihnen gleicht ungefähr an Schärfe die erste innere, während die zweite und dritte dieser Seite abgerundet sind. Beiderseits finden sich zwei Furchen, doch gehen die der Aussenseite viel weiter nach innen, als die der Innenseite nach aussen. Durch eine hintere ebenfalls sehr abgerundete Kante lehnt sich dieser Zahn an den folgenden. Will man den Zahn in Prismen zerlegen, so würden sich deren etwa fünf herstellen lassen. Der zweite Backenzahn hat aussen drei schmale und schneidende Kanten, gebildet durch zwei weit nach innen vordringende Furchen, innen dagegen nur zwei Kanten mit einer Furche; die erste dieser Kanten ist so sehr abgestumpft, dass ihre nach dem Gaumen zu blickende Abstumpfungsfläche parallel ist mit der Längsaxe der Backenzahnreihe, sie kann als eine Verschmelzung zweier Kanten betrachtet werden. Die erste Aussenfurche dringt bis zu dieser Abstumpfungsfläche vor. Die zweite Innenkante ist abgerundet und gleicht der zweiten und dritten Innenkante des ersten Backenzahnes. Durch eine sehr flache abgerundete hintere Kante stösst der zweite Backenzahn an den dritten. In Prismen aufgelöst, würde er deren vier bilden, von denen das zweite am wenigsten deutlich erscheint. Der dritte Backenzahn endlich wird durch vier Prismen gebildet, die nicht mehr alterniren, sondern mehr oder weniger senkrecht zur Längsaxe der Backenzahnreihe gestellt, die ganze Breite des Zahnes durchsetzen. Er ist aussen und innen dreikantig, die erste gleicht der ersten Innenkante des zweiten Backenzahnes, die beiden folgenden Innenkanten sind lang und schmal, und tragen daher den Typus der Aussenkanten der beiden ersten Zähne. Die zweite und dritte Aussenkante sind ziemlich flach und abgerundet und ähneln ein wenig den schon beschriebenen Innenkanten der bei-

den ersten Zähne, doch ist die dritte Aussenkante noch etwas flacher und abgerundeter als die zweite. In der Längsaxe der Backenzahnreihe ist noch eine hintere, abgerundete Kante ausgezogen, die aber ungefähr doppelt so gross ist als die entsprechende des ersten und zweiten Backenzahnes. Die Anordnung der Furchen ist gleichfalls eigenthümlich. Die erste Furche ist eine äussere und dringt weit nach innen bis an die Abstumpfungsfläche der ersten Innenkante vor; darauf folgen die zweite äussere und erste innere Furche einander gegenüberstehend und nur durch die doppelte Schmelzlamelle nach aussen von der Mittellinie getrennt; darauf folgt noch eine zweite Innenfurche, die etwas schräg nach hinten gerichtet bis zur gegenüberstehenden Aussenseite vordringt. Die hintere oder Endkante des Zahnes ist nur durch flache Vertiefungen von der letzten Kante jeder Seite geschieden. Die Gesammtanordnung aller Furchen der drei Backenzähne in Bezug auf ihre Reihenfolge von vorn nach hinten ist also diese: erster Zahn: erste Innenfurche, erste Aussenfurche, zweite Innenfurche, zweite Aussenfurche. — Zweiter Zahn: erste Aussenfurche, erste Innenfurche, zweite Aussenfurche. — Dritter Zahn: erste Aussenfurche, zweite Aussenfurche und erste Innenfurche, einander begegnend, zweite Innenfurche. Der Querdurchmesser der Zahnkronen ist durch die ganze Zahnreihe hindurch immer derselbe im Gegensatz zur Gattung Arvicola, bei welcher er nach hinten constant abnimmt. In Folge eines geringen Verwitterungsgrades erkennt man ungefähr in der Mittellinie eines jeden Prisma einen schmalen Schmelzstreifen, der auch in der beigefügten Zeichnung (Taf. XXV. Fig. 10) wiedergegeben ist.

Zur Vergleichung mit dem Petrefakt standen zu Gebote zwei Schädel des *Myodes Lemmus* aus Norwegen im hiesigen anatomischen Museum. Der eine derselben stimmt im Bau der Backenzähne mit dem diluvialen vollständig überein, der andere zeigte im Bau des letzten Backenzahnes (Taf. XXV. Fig. 11) einige unbedeutende Abweichungen, indem an der Aussenseite noch eine dritte sehr kleine Furche, gegenüber der zweiten inneren vorhanden war, die natürlich auch noch das Vorhandensein einer vierten sehr kleinen Aussenkante bedingte. Ausserdem wurde die Endkante durch eine ziemlich tiefe Furche von der letzten inneren geschieden, so dass sie statt der Abrundung eine etwas nach innen gerichtete Schneide erhielt.

Die Maasse in Millimetern waren folgende:

	Myodes Lemmus		
	Norwegen	Norwegen	Diluvium von Quedlinburg
1) Länge der Kronen aller Backenzähne	8,5	8,0	8,0
2) Breite des Gaumens zwischen dem Vorderende der ersten Backenzähne	2,5	2,2	2,2
3) Breite des Gaumens zwischen dem Hinterende der letzten Backenzähne	5,0	4,7	5,0
4) Mittlere Breite der Zahnkrone des erstan Backenzahnes . .	1,5	1,4	1,5

Der Vollständigkeit wegen, und da dieser Gegenstand bisher in der Zoologie nur sehr ungenügend und ohne Rücksicht auf genauere Bestimmung behandelt worden ist, füge ich noch eine Beschreibung der Backenzähne des Unterkiefers von *Myodes Lemmus* (Taf. XXV. Fig. 15*)) nach einem der schon vorhin erwähnten lebenden Schädel aus Norwegen bei.

Im Allgemeinen bleibt auch im Unterkiefer die Breite der Zahnkronen fast dieselbe, und ist die Verschmälerung jedes einzelnen Zahnes nach vorn hin sehr unbedeutend, während bei Arvicola jeder Zahn an seinem Hinterrande am breitesten und im Ganzen immer viel schmäler als der vorangehende ist.

Der erste Backenzahn beginnt mit einer dünnen aber nicht schneidenden Vorderkante, die ein wenig nach innen gebogen ist; doch wird das äusserste Vorderende des Zahnes je nach der Art der Abnützung variiren, wie man es bei *Arvicola amphibius* findet, wo die Vorderkante um so mehr verlängert ist, je steiler die Kaufläche von vorn nach hinten abfällt. Auf die Vorderkante folgt zunächst eine stumpfe, wenig vortretende Innenkante, sodann noch auf derselben Seite drei grössere, scharf vortretende Kanten, sodass also die Innenseite des Zahnes deren überhaupt vier zählt. An der Aussenseite finden sich drei Kanten, im Ganzen an Grösse und Gestalt denen der Innenseite gleich. Betrachtet man den von der Vorder-, der ersten Innen- und ersten

*) Durch ein Missverständniss auf Seiten des Lithographen ist in der Abbildung das Vorderende der Zahnreihe nach unten gekehrt.

Aussenkante eingeschlossenen Raum als ein mit einem Vorsprung versehenes Prisma, so lassen sich deren fünf zählen. Lässt man die zwischen der Vorderkante und ersten Innenkante befindliche Vertiefung als Furche gelten, so zeigt die Innenseite deren vier, die Aussenseite bloss zwei, da die vor der ersten Aussenkante befindliche flache Vertiefung nicht wohl den Namen einer Furche verdient. Der zweite Backenzahn hat aussen wie innen drei Kanten und zwei Furchen. Sein Vorderende ist abgerundet ohne jedoch in eine Kante ausgezogen zu sein, man könnte die erste Aussenkante als seine nach aussen umgebogene Schneide ansehen. Die Aussenkanten des zweiten Backenzahnes sind kürzer als die entsprechenden Innenkanten. Will man die erste Aussenkante als ein Prisma für sich betrachten, so wird man deren fünf unterscheiden können. Der dritte Backenzahn endlich hat innen drei, aussen nur zwei Kanten. Jene sind ziemlich scharf ohne schneidend zu sein, diese sehr abgestumpft. Das Vorderende des Zahnes ist nach vorn ein wenig gewölbt. Es finden sich zwei Innenfurchen, die den ganzen Zahn durchsetzend bis zur Aussenseite desselben vordringen, und ihn in drei fast parallele und zur Längsaxe der Zahnreihe senkrecht gestellte Prismen zerlegen. An der Aussenseite befindet sich nur eine Furche, die etwa bis zur Mitte des Zahnes vordringt. Im vorliegenden Falle sehe ich noch an der Aussenseite zwischen dem ersten und zweiten Prisma einen ganz kleinen, von Schmelz eingeschlossenen Raum, den man vielleicht als die Andeutung eines besonderen Prisma betrachten könnte.

Ueber den Halsband-Lemming (*Myodes torquatus* Pall.) als Repräsentanten einer besonderen Gattung.

Die einzelnen Arten der Gattung Arvicola zeigen in ihrem Aeusseren mancherlei Unähnlichkeiten, die Farbe variirt von Grau bis Braunroth, die Körpergrösse schwankt zwischen 3 und 7 Zoll, die Zahl der Schwanzwirbel ist sehr verschieden, *Arv. amphibius* hat deren 23 bis 24, *Arv. oeconomus* nach Pallas bloss 13. Alle Arten aber besitzen eine grosse Uebereinstimmung im Bau des Schädels und des Gebisses. Die Backenzähne variiren so wenig, dass es einer genauen Unterscheidung bedarf um an ihnen die einzelnen Species, dann aber auch um so sicherer, zu erkennen; fast zeigen nur der dritte obere und der erste untere Backenzahn Abänderungen in ihrer Gestalt; wäh-

rend der erste Backenzahn des Oberkiefers bei allen Arvicolae unwandelbar derselbe ist, d. h. aussen und innen dreikantig; auch der zweite obere ist stets aussen drei-, innen zweikantig, und hat vielleicht nur bei *Arv. agrestis* L. eine dritte innere aber kleine Kante. Die zwei letzten Backenzähne des Unterkiefers zeigen so wenige Unterschiede, dass sie für die genauere Bestimmung der Species ziemlich werthlos sind. Bei Umgrenzung der Gattung Arvicola wird also offenbar das meiste Gewicht auf die grosse Uebereinstimmung im Zahnbau gelegt, ein nur unbedeutendes oder keines auf Zahl der Schwanzwirbel und Farbe. Gegenwärtig werden die Lemminge aus der Gattung Arvicola ausgeschieden und in einer besondern Gattung Myodes PALL. vereinigt. Die sie von den Arvicolae unterscheidenden Charaktere liegen vorzugsweise in der grösseren Kürze des Schwanzes, der in der Regel nur zehn bis zwölf Wirbel hat, in den behaarten Fusssohlen, und in den weniger deutlich zickzackförmig gebogenen Schmelzfalten der Backenzähne, die namentlich im letzten Backenzahne des Ober- und Unterkiefers einander fast parallele Prismen einschliessen.*) Man hat dabei vorzugsweise den norwegischen Lemming, *Myodes Lemmus*, im Auge. Eine genauere Untersuchung der Lemmingarten zeigt aber, dass theils jene Merkmale nicht allgemein sind, theils auch unter den einzelnen Lemmingarten selbst wichtige Unterschiede auftreten. Bei mangelnder eigner Anschauung muss ich mich auf die Untersuchungen des besten Kenners nordeuropäischer und sibirischer Säugethiere stützen. Herr v. MIDDENDORF **) hat nämlich nachgewiesen, dass die Krallenbildung so wie der Grad der Behaarung der Fusssohlen bei den Lemmingen ein sehr wechselnder ist***), dass dieser sogar bei denselben Individuen zu verschiedenen Jahreszeiten ein sehr verschiedener sein kann, dass *M. obensis* selbst im Winter niemals so behaarte Sohlen wie *M. torquatus* hat. Im Sommer sind bei *M. obensis* die Zehen von unten her nakt, und der übrige Theil der Sohle ist nur mit spärlichen Haaren bedeckt; bei seinem *M. schisticolor* giebt

---

*) Herr Dr. GIEBEL schreibt in seiner „Allgemeinen Zoologie" Bd. I. p. 602 den Lemmingen irrigerweise einen letzten Backenzahn mit vier bis fünf alternirenden Prismen zu.

**) Sibirische Reise. Bd. II. 2. Petersburg 1853.

***) Hierüber zu vergleichen — BRANDT in den Mélanges biologiques de l'Acad. de St. Petersbourg. I. 1. p. 185.

Liljeborg sogar völlig unbehaarte Sohlen an. Selbst der Bau des Darmkanals bei *M. obensis* und *M. torquatus* zeigt nicht unerhebliche Differenzen. Unterschiede im Skeletbau des *M. obensis* und *M. Lemmus* aufzufinden, dürfte fast kaum möglich sein, während diese im Skelet des *M. obensis* und *M. torquatus* schlagend sind.

Die wichtigsten Unterschiede finden sich jedoch im Bau der Zähne. Zwar sind die von Herrn v. Middendorf a. a. O. Taf. 10. gegebenen Abbildungen der Backenzahnreihen des *M. obensis* und *M. torquatus* nicht mit wünschenswerther Genauigkeit ausgeführt, doch sieht man wenigstens so viel, dass *M. obensis* im Bau der Schneide- und Backenzähne sich eng an *M. Lemmus* anschliesst, und dass *M. torquatus* sich darin von den genannten Arten wenigstens eben so weit entfernt wie diese von der Gattung Arvicola. Seine Backenzähne haben nämlich im Allgemeinen den Typus des Gebisses der Arvicolae, indem ihre Kanten nebst den Prismen vollständig alterniren, und nicht bloss im ersten und zweiten Backenzahn des Ober- und Unterkiefers, sondern auch ebenso im dritten oder letzten. Ausserdem ähneln die Zahnkronen auch im Verhältniss ihrer Breite zur Länge denen von Arvicola, indem sie schmäler sind als die von *M. obensis* und *M. Lemmus* und sich auch nach hinten verschmälern. Von Arvicola unterscheidet sich aber der Halsbandlemming wesentlich durch die Zahl der Schmelzfalten, indem der erste obere Backenzahn aussen und innen vierkantig und der zweite obere aussen vier-, innen dreikantig ist. Berücksichtigen wir nun, dass *M. torquatus* höchstens in unwesentlichen Merkmalen, d. h. in solchen, welche bei Umgrenzung der Gattung Arvicola ausser Acht gelassen werden, mit den übrigen Lemmingen übereinstimmt, in den wesentlichsten sich dagegen weit von ihnen entfernt, so dürfte es nicht ungerechtfertigt sein ihn zum Typus einer besonderen Gattung: Misothermus*) zu erheben, die vorläufig durch den äussern und innern vierkantigen ersten Backenzahn des Oberkiefers charakterisirt ist. Entdeckungen neuer und genaueren Untersuchungen schon bekannter Arten wird es vorbehalten sein, die Gattungs- und Art-Charaktere genauer festzustellen. Gegenwärtig zerfällt die Familie der Arvicolinen in drei Gattungen (mit Uebergehung von Fiber):

*) μισέω-θερμός.

1) Gattung Misothermus, erster Backenzahn des Oberkiefers aussen und innen vierkantig.
2) Gattung Myodes, erster Backenzahn des Oberkiefers aussen und innen dreikantig, die Prismen des letzten nicht alternirend.
3) Gattung Arvicola, erster Backenzahn des Oberkiefers aussen und innen dreikantig, die Prismen des letzten alternirend.

Das zweite schon vorhin erwähnte Schädelfragment (Tafel XXV. Figur 12 bis 14) aus dem Diluvium von Quedlinburg rührt her vom Halsbandlemming,

Misothermus torquatus.

Es besteht aus dem vorderen Theil des Schädels (Fig. 13) und enthält die Oberkiefer mit den vollständigen Zahnreihen und dem Gaumen, die Zwischenkiefer mit den Schneidezähnen, die nur an ihrem Vorderrande beschädigten Nasenbeine und die Stirnbeine bis zu der zwischen den Augenhöhlen liegenden Einschnürung des Schädels. Der Gesichtstheil des Schädels erscheint im Ganzen gestreckter und schlanker als bei Myodes. Statt der bei *Myodes Lemmus* und *M. obensis* vorhandenen Längsleiste der Stirnbeine zwischen den Augenhöhlen findet sich eine breite und flache Einsenkung. Die Schneidezähne sind lang und schmal, ihre Vorderseite ist von oben her bis 1 mm. vor der Schneide weisslich, dieses letztere Stück nebst der ganzen Hinterseite der Zähne schmutziggelb, eine eigenthümliche Färbung, die wohl auf Rechnung des fossilen Zustandes zu bringen ist. Der Anblick der Schneidezähne von der Schneide aus gesehen (Fig. 14) stimmt ganz mit der von Herrn v. Middendorf a. a. O. Taf. X. gegebenen Zeichnung der Schneiden der Vorderzähne vom lebenden Halsbandlemming, d. h. die Vorderseite ist eine ganz schwach und regelmässig gekrümmte Fläche ohne die Längsfurche am Aussenrand der Vorderseite bei den Schneidezähnen der Gattung Myodes.

Die Maasse sind folgende:

1) Von den Schneiden der Vorderzähne bis zum Hinterende des letzten Backenzahnes . . . . 17,2 mm.

2) Breite der Schneiden beider Vorderzähne in grader Linie gemessen . . . . 1,9 mm.
3) Querdurchmesser beider Oberkiefer an den Anschwellungen vor der Verbindungsnaht mit den Zwischenkiefern . . . . 5,7 -
4) Breite des Gaumens zwischen dem Vorderende der ersten Backenzähne . . . . 3,5 -
5) Länge der Backenzahnreihe . . . . 6,5 -
6) Entfernung von dem hinteren Rande der Alveole eines Schneidezahnes bis zum Vorderrande der Alveole des ersten Backenzahnes . . . . 8,9 -
7) Breite der Verengung der Stirnbeine zwischen den Augenhöhlen . . . . 4,2 -

Die Bildung der oberen Backenzähne (Fig. 12), zu deren Vergleichung ich bei vollständigem Mangel an lebendem Material nur auf die von Herrn v. Middendorf a. a. O. gegebenen Beschreibungen und Abbildungen angewiesen war, ist, wie schon erwähnt wurde, eine sehr eigenthümliche. Der erste obere Backenzahn besitzt aussen und innen vier Kanten und beiderseits drei Furchen. Die Kanten sind hier wie auch bei den folgenden Zähnen beiderseits gleichmässig entwickelt und besitzen die Schärfe, welche bei Arvicola gewöhnlich ist. Ihre Vorderseite ist schwach convex, die Hinterseite entsprechend concav, nur die letzte Kante jeder Seite macht eine Ausnahme, da das Hinterende des ganzen Zahnes in Form eines Kreisbogens gleichmässig abgerundet ist. Die letzte Innenkante erscheint nämlich, an Grösse den vorangehenden nicht nachstehend, mehr in Form eines gleichschenkligen Dreiecks, bei welchem jedoch der hintere Schenkel schwach convex, der vordere aber grade ist. Die letzte Aussenkante weicht dagegen von allen übrigen wesentlich ab. Sie erstreckt sich etwa nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ so weit nach aussen wie die vorangehenden Kanten derselben Seite, ist zugleich sehr schmal, indem ihre beiden Schmelzplatten so dicht aneinander liegen, dass sie nur einen ganz unbedeutenden, lanzettförmigen Raum zwischen sich freilassen, steht ausserdem senkrecht auf der Längsreihe der ganzen Zahnreihen. (In der Zeichnung sind die Verhältnisse der vierten Aussen- und Innenkante nicht genau dargestellt). Die Furchen des Zahnes alterniren von vorn nach hinten in der Weise, dass die erste Innenfurche die Reihe beginnt, die dritte Aussenfurche sie schliesst. Lässt man den schmalen von der vierten

Aussenkante umschlossenen Raum als ein selbstständiges Prisma gelten, so kann man deren sieben unterscheiden. — Der zweite Backenzahn gleicht ziemlich genau dem ersten, und hat wie dieser aussen vier Kanten mit drei Furchen, innen aber nur drei Kanten mit zwei Furchen; das Verhältniss der vierten Aussen- und dritten Innenkante ist genau wie am ersten Backenzahn. Die Furchen beider Seiten alterniren in der Weise, dass die erste Aussenfurche die Reihe beginnt, und die dritte derselben Seite sie schliesst. Die Zahl der Prismen, in der Weise wie bei dem vorangehenden Zahn gezählt, ist sechs. Der dritte Backenzahn, der eine ganz unbedeutende Verschmälerung nach hinten zeigt, ist aussen und innen vierkantig, und zwar ist die letzte Kante jeder Seite dentlich kleiner als die vorangehenden. Das Hinterende des Zahnes ist eher stumpfwinklig als abgerundet zu nennen. Aussen und innen finden sich drei Furchen, deren Reihe mit der ersten Aussenfurche beginnt und mit der letzten Innenfurche schliesst. (In der Zeichnung ist die letzte Furche der Aussenseite zu weit nach hinten gerückt.)

Eine Beschreibung der Zähne des Unterkiefers nach einem lebenden Exemplar bin ich wegen Mangel an Material nicht im Stande mitzutheilen, und kann daher nur das anführen, was die von Herrn v. Middendorf a. a. O. gegebene Abbildung wahrnehmen lässt. Nach ihr bestehen auch die Backenzähne des Unterkiefers aus alternirenden Prismen. Der erste Backenzahn aussen fünf-, innen sechskantig ist an seinem Vorderende so abgerundet, dass die erste ein wenig stumpfe Kante jeder Seite eigentlich dem Vorderende angehört. Aussen sind vier, innen fünf Furchen, deren Reihe mit der ersten inneren beginnt und mit der fünften derselben Seite endet. Der zweite Backenzahn zeigt jederseits drei Kanten und zwei Furchen. Diese beginnen mit der ersten äusseren und enden mit der zweiten inneren. Der dritte Backenzahn hat aussen und innen drei Kanten und zwei Furchen, und gleicht sehr dem zweiten unteren von *Myodes Lemmus*.

Herr Dr. Giebel *) erwähnt einer Anzahl Unterkiefer aus der Knochenbreccie von Goslar, welche er ihrer Grösse nach zwei Arten von Arvicola zuschreibt, doch sollen ihre Zähne von den in

*) Jahresbericht des naturwissenschaftl. Vereins in Halle. 4. Jahrgang 1851. Berlin 1852. p. 243.

G. CUVIER's Ossemens fossiles und in FR. CUVIER's Dents des mammifères abgebildeten, sowie von denen der Knochenbreccie von Cagliari wesentlich abweichen, sowohl in der Stellung, wie in der Zahl der Lamellen, denn der erste Backenzahn besitzt deren aussen sechs, innen fünf, jeder der folgenden aber beiderseits drei. Da man nicht füglich ein Verkennen der Aussen- und Innenseite der Unterkiefer annehmen kann, so dürfen diese nicht zu Misothermus gezogen werden, zumal noch zwei, wahrscheinlich zu den Unterkiefern gehörende Oberkieferfragmente von demselben Fundorte in ihrem ersten erhaltenen Backenzahne keine Eigenthümlichkeiten zeigen; aber auch in der Gattung Arvicola giebt es, so viel wenigstens mir bekannt ist, keine Art, deren erster unterer Backenzahn an der Aussenseite mehr Kanten hätte als an der Innenseite. Es dürfte daher sehr fraglich sein, ob jene Kiefer wirklich zu Arvicola gehören. Jedenfalls wäre eine wiederholte Untersuchung und genaue Abbildung wünschenswerth.

Durch das Auffinden fossiler Lemminge im Diluvium ist wiederum die Zahl nordischer Säugethiere, welche in früheren Zeiten Mitteleuropa bewohnten, vermehrt worden. Man weiss, dass das Rennthier und der Vielfrass, gegenwärtig nordische Typen, einst zugleich mit tropischen, den Hyänen und dem Löwen in Europa vorkamen. Doch unterliegen so grosse Thierformen, wie die genannten allzuleicht anderen Einflüssen als den von der Natur unmittelbar ausgehenden. Durch die Nachstellungen des Menschen sind das Elen und der Luchs einst sehr zahlreich in Deutschland auf ein Minimum reducirt, und in nicht allzulanger Zeit werden sie gleich dem Renn und Vielfrass nur noch Bewohner des höheren Nordens sein. Auf die Lemminge aber vermag die Ausbreitung und Vermehrung des Menschen nicht vernichtend einzuwirken. Diese Thierformen können nur durch wichtige klimatische Veränderungen zu einem Wechsel des Vaterlandes gezwungen werden. Auffallend könnte daher die Thatsache erscheinen, dass der Halsbandlemming gegenwärtig ein Bewohner des höchsten Nordens ist.*) Er fehlt dem gesammten ausserrussischen Europa, ja selbst dem russischen Lappland. Auf der Insel Baer unter $75\frac{1}{2}$ Grad nördl. Br. wurden zwei

*) V. MIDDENDORF: Sibirische Reise. Bd. II. 2. p. 99.

Exemplare gefangen, und PARRY fand ein Skelet noch unter 82 Grad nördl. Br. Die Südgrenze des *Misothermus torquatus* ragt gar nicht oder nur unbedeutend in die Waldgrenze hinein. Am Jenisei liess sich nicht nachweisen, dass sie bis in die Nähe des Polarkreises südwärts reiche, ja noch unter 74 Grad bewohnt dieses Polarthier nur das nackte Gebirge, während der *Myodes obensis* im Taimyrland nicht viel über 74 Grad nördl. Br. hinauf geht. Anders aber ist seine Verbreitung im Osten Asiens. Denn hier sammelte ihn WOSNES'ÉNS'KIJ noch auf Unalaschka südlich vom 54. Grad nördl. Br., während wieder RICHARDSON*) im Innern des nördlichsten Nordamerika keinen Lemming fand. Unerwartet, wenn auch nicht unerklärlich, ist jenes südliche Vorkommen auf Unalaschka etwa unter gleicher Breite mit dem nördlichen Theile der Mark. Denn fassen wir das Wesen eines Polarthieres als Empfindlichkeit gegen Wärme, und dem entsprechend das eines tropischen als Empfindlichkeit gegen Kälte, so finden wir die Lösung jenes Räthsels in den Angaben über die Wärmevertheilung auf der Erdoberfläche. Wenn der Halsbandlemming im Innern Sibiriens sich nur nördlich vom Polarkreise findet, so kann der für ihn noch erträgliche höchste Wärmegrad ein verhältnissmässig nur sehr geringer sein, jedenfalls muss er viel unter +16 Grad R. liegen, denn Jakutzk **) hat eine mittlere Temperatur des wärmsten Monats von 16,35 Grad R. bei einer Breite von 62,1 Grad N., liegt also viel südlicher als die Südgrenze für die Verbreitung des Lemming. Dagegen besitzt Iluluk auf Unalaschka unter 53,52 Grad nördl. Br. eine mittlere Temperatur des wärmsten Monats von 10,4 Grad R. und Sitka***) unter 57,3 Grad nördl. Br. eine mittlere Temperatur des wärmsten Monats von 10,76 Grad R. Vielleicht dürften daher 11 Grad R. als Mitteltemperatur des wärmsten Monats überall die Südgrenze des *Misothermus torquatus* bestimmen. Daraus wird es ferner erklärlich, dass dieser selbst dem russischen Lappland fehlt, denn Archangel unter 64,32 Grad nördl. Br. besitzt eine Mitteltemperatur des wärmsten Monats von 12,81 Grad R. und Berlin unter 52,30 Grad nördl. Br. von 15,04 Grad R.

---

*) Fauna Boreali-Americana. p. 132.

**) DOVE, Tafel der mittleren Temperaturen verschiedener Orte. Abhandlung der Berliner Akademie 1846.

***) DOVE l. c.

Würden Asien und Nordamerika einen fortlaufend zusammenhängenden Continent bilden, so würden aller Wahrscheinlichkeit nach die Temperatur-Verhältnisse von Sitka und Unalaschka den continentalen Charakter derer von Jakutzk und ähnlich gelegener Orte annehmen, und der Lemming wäre genöthigt sich auch dort hinter den Polarkreis zurückzuziehen.

Um also das Vorkommen des Halsbandlemmings zur Zeit der Diluvialperiode in Deutschland zu erklären, bedarf es bloss der Annahme einer gleichzeitigen Verminderung der Sommerwärme, hervorgerufen durch eine von dem gegenwärtigen Zustande abweichende Vertheilung von Wasser und Land zur Zeit des Diluviums, d. h. durch einen Inselcharakter Europas während der genannten Zeitperiode, eine Voraussetzung, die von Seiten der Geologie vollste Rechtfertigung erhält.

Eine genaue Untersuchung der gegenwärtigen Verhältnisse giebt uns aber auch Aufschluss über die Möglichkeit des ehemaligen Vorkommens tropischer Typen in Deutschland. Es ist bekannt, dass der Tiger, ein Bewohner Ost-Indiens und der Sunda-Inseln, sich gleichwohl durch ganz Asien im Westen bis in den Kaukasus und im Norden bis nach Sibirien hin verbreitet. Nach Herrn v. Middendorf a. a. O. S. 75 findet er sich nur ausnahmsweise am Südabhange des Stanowój-Grenzgebirges, dagegen nicht ganz selten am untern Laufe des Argúnj. Nun dürfte aber die Mündung dieses Flusses etwa unter 53 Grad nördl. Br. liegen, und ihre klimatischen Verhältnisse würden sich etwa durch diejenigen von Nertschinsk ausdrücken lassen, diese Stadt aber unter 51,18 Grad nördl. Br. gelegen, hat eine mittlere Temperatur des kältesten Monats von —24,7 Grad R. (s. Dove a. a. O.). Ist dieser bedeutende Kältegrad für den tropischen Tiger noch erträglich, so würde dieses Thier mit der grössten Bequemlichkeit auch Unalaschka und das noch nördlicher gelegene Sitka bewohnen können, denn in Iluluk*) auf Unalaschka beträgt die mittlere Temperatur des kältesten Monats —0,88 Grad R., und auf Sitka —1,24 Grad R. Stände also dem Tiger der Zugang zu den genannten Gegenden frei, so würden wir vor unsern Augen eine Eigenthümlichkeit der Diluvialperiode, das Nebeneinanderwohnen nordischer und tropischer Typen, sich wiederholen sehen, ohne dass es nöthig wäre eine Aenderung aller Tem-

*) Dove l. c.

peraturverhältnisse der gesammten Erdoberfläche als unerlässliche Bedingung anzunehmen.*) Wir würden die Ueberreste des Halsbandlemmings mit denen des Tigers vermischt finden, wie im Diluvium mit denen des Löwen und der Hyänen. Freilich würden jene beiden Thierformen nicht die Centra ihrer Verbreitungsbezirke gemeinschaftlich haben, sondern nur die Peripherien dieser würden einander berühren. Allein ein quantitativer Vergleich der diluvialen Knochen muss uns auch zu der Annahme führen, dass während der Diluvialperiode Deutschland nicht als das Centrum für die geographische Verbreitung der oft genannten nordischen und tropischen Typen angesehen werden darf. Denn die Zahl der Löwen- und Hyänenknochen ist mit der der Ueberreste der Höhlenbären verglichen eine sehr geringe, und Knochen der Lemminge sind da eine Seltenheit, wo die der Wasserratten in so grosser Menge gefunden werden. Nehmen wir aus der grossen Zahl diluvialer Säugethiere nur die Lemminge, Wasserratten und Hyänen oder Löwen heraus, so muss sich uns die Frage aufdringen, woher es komme, dass von diesen Thieren, die einst beisammen lebten, bei der continentalen Abrundung Europas und der dadurch gesteigerten Differenz der Wärme-Maxima und Minima die einen Europa verlassend sich nach Norden oder Süden zurückzogen, die anderen das alte Vaterland beibehielten? Hyänen und Löwen konnten als gefährliche Räuber der Gewalt des sich ausbreitenden Menschen unterliegen, obgleich Bär und Wolf bis heute ihm getrotzt haben, warum aber wählte der Lemming den hohen Norden, während die Wasserratte gegenwärtig noch ganz Europa bewohnt? Wir haben darauf keine andere Antwort als die Voraussetzung, es habe jenen Thieren schon während der Diluvialperiode die ihnen heut noch eigenthümliche Empfindlichkeit gegen Wärme eingewohnt. Bezeichnen wir mit dem Namen der Diluvialperiode jene Zeit, während welcher eine Wasserbedeckung aller der Theile Europas stattfand, die gegenwärtig die sogenannten diluvialen Ablagerungen zeigen, und besass der Halsbandlemming schon während dieser Periode eine Körperconstitution, die eine hohe Sommertemperatur nicht ertrug, so konnte er sie nur zu einer Zeit erlangt haben, die jener Wasserbedeckung voranging, d. h. am Ende der Tertiärperiode.

---

*) Auch das Rennthier kennt den Tiger, ist aber kein so hochnordisches Thier wie der Halsbandlemming.

Seine Entwickelung zur Species muss daher wenigstens an das Ende dieses geologischen Zeitabschnittes verlegt werden und zwar unter Temperaturverhältnisse im Ganzen und Grossen übereinstimmend mit denen, die noch in der Gegenwart die geographische Verbreitung der Säugethiere beherrschen.

Erläuterung der Abbildungen.

Fig. 1. Linker Unterkiefer von *Sorex similis* aus der Breccie von Cagliari. Die beiden ersten Backenzähne fehlen. Der beistehende Strich hat die natürliche Länge des Fragmentes. Seine grössere Abtheilung stellt die Entfernung der Spitze des Schneidezahnes von dem Hinterende des letzten Backenzahnes vor.

- 2. Hintere Hälfte eines linken Unterkiefers von Sorex von demselben Fundorte.

  Diese beiden Bruchstücke wurden schon abgebildet von R. Wagner und copirt von Giebel.

- 3. Gebiss von *Arvicola ambiguus* aus der Breccie von Cagliari. *a.* Backenzähne des rechten Oberkiefers, *b.* des linken Unterkiefers.

- 4. Erster Backenzahn des linken Unterkiefers von *Arvicola amphibius* (rec.).

- 5. Derselbe Zahn von *Arvicola arvalis* Pallas.

- 6. Letzter Backenzahn des rechten Oberkiefers von *Arvicola amphibius*. *a.* Die gewöhnliche Form desselben, aussen und innen dreikantig, *b.* eine seltnere Form an der Innenseite durch Verschwinden der letzten Kante nur zweikantig, übereinstimmend mit den von Gervais gegebenen Abbildungen eines Schädels aus dem Diluvium von Paris, von ihm dem *Arvicola terrestris* zugeschrieben.

- 7. Letzter Backenzahn des rechten Oberkiefers von *Arvicola arvalis* (rec.). *a.* Mit einem Minimum der Kantenzahl, *b.* gewöhnliche Form, *c.* Maximum der Kantenzahl an der Innenseite, *d.* Maximum der Kantenzahl an der Aussenseite.

- 8. Bruchstück eines Schädels von *Arvicola ambiguus* aus der Breccie von Cagliari, in natürlicher Grösse, wahrscheinlich das Original zu der Abbildung bei R. Wagner.

- 9. Linker Unterkiefer von *Arvicola ambiguus* von Cagliari in natürlicher Grösse.

- 10. Backenzähne des rechten Oberkiefers von *Myodes Lemmus* aus dem Diluvium von Quedlinburg.

- 11. Letzter Backenzahn des rechten Oberkiefers von etwas abweichender Form von *Myodes Lemmus* (rec.) aus Norwegen.

- 12. Backenzähne des rechten Oberkiefers von *Misothermus torquatus* aus dem Diluvium von Quedlinburg. Die letzten Prismen des

ersten und zweiten, sowie die letzte Furche an der Aussenseite des dritten Zahnes sind nicht ganz genau gezeichnet.

Fig. 13. Bruchstück eines Schädels desselben Thieres gleichfalls aus dem Diluvium von Quedlinburg in natürlicher Grösse. Seine Backenzähne sind in Fig. 12 dargestellt.

- 14. Seine Vorderzähne von der Schneide aus gesehen, zweimal vergrössert.

- 15. Backenzähne des linken Unterkiefers von *Myodes Lemmus* (rec.) aus Norwegen. (Vergl. die Anmerkung auf Seite 489.)

Die Originale zu Fig. 1, 2, 3, 8, 9, 10, 12, 13, 14 befinden sich in der Sammlung des mineralogischen Museums, zu Fig. 11 und 15 in der des anatomischen Museums zu Berlin. Fig. 4, 5, 6, 7 sind nach schlesischen Exemplaren gezeichnet.

---

2. Ueber das geologische Alter von *Belemnitella mucronata* und *Belemnitella quadrata*.

Von Herrn v. STROMBECK in Braunschweig.

Die auf dem Pläner ruhenden hiesigen Kreideschichten, die mit dem grösseren Theile von jenem zu D'ORBIGNY's Sénonien gehören, haben untereinander eine nahe paläontologische Verwandtschaft. Es fiel indessen schon seit längerer Zeit auf, dass die einen derselben *Belemnitella mucronata*, die anderen *Belemn. quadrata* umschliessen, und dass beide Species nie in den nämlichen Lagen zusammen vorkommen. Zwar war es nach dem Auftreten der beiderlei Schichten an der Oberfläche und sonstigen Verhältnissen wahrscheinlich, dass sie sich nicht gegenseitig ersetzen, dass vielmehr die mit *Belemn. quadrata* älter seien als diejenigen mit *Belemn. mucronata*, allein eine unzweifelhafte Ueberlagerung der einen durch die andern war hierselbst bis jetzt unbekannt. Auch aus andern Gegenden wird im Wesentlichen nichts Bezügliches berichtet. Nur sagt D'ORBIGNY in der Paléont. Franç. Crét. I. S. 61 und 64, *Belemn. quadrata* fände sich bei Beauvais und Sens in der mittleren, *Belemn. mucronata* charakterisire bei Meudon, Sens u. s. w. die obere weisse Kreide. Da indessen die umschliessenden Schichten nicht weiter bezeichnet sind, so könnte über die Lagerung, namentlich darüber, ob nicht von synchronistischen Gesteinen die Rede sei, immerhin Zweifel bleiben. Neuere Aufschlüsse an einer Lokalität in der Nähe von Braunschweig stellen dagegen das gegenseitige Alter beider Species mit völliger Bestimmtheit fest.

Es mag zuvörderst erwähnt werden, dass wir beide Species in der Bedeutung auffassen, wie dies neuerdings ziemlich allgemein geschieht: *Belemnitella mucronata* D'ORB., wie sie schön von D'ORB. crét. Taf. 7, in QUENSTEDT's Cephal. Taf. 30, 28 bis 32, Lethaea Taf. 33, 10 u. s. w., und *Belemnitella quadrata* D'ORB. (syn. *Belemn. granulatus* BLAIN.), wie sie bei D'ORB. crét. Taf. 6, 5 bis 10 und bei QUENST. Taf. 30, 34 dargestellt ist. Ihre

Unterscheidung macht, wenn gleich die äussere Gestaltung der Scheide in gewissen Alterszuständen sich ungemein ähnelt, keinerlei Schwierigkeit, sobald noch etwas vom Alveolarloche vorhanden ist: lang ($\frac{2}{5}$ der Scheide nach d'Orb.) bei *mucronata*, weit kürzer ($\frac{1}{4}$ der Scheide nach d'Orb.), also stumpfer und vierseitig bei *quadrata*; — oder wenn die Oberfläche der Scheide eine gute Erhaltung hat: bei *quadrata* wirkliche Körnelung, bei *mucronata* nur uneben durch die von den beiderseitigen Längsdoppelstreifen und von dem darunter liegenden kürzeren einfachen Streifen auslaufende Aderung. Kann das Alveolarloch nicht vom Gesteine befreit werden, so ist dessen Beschaffenheit durch Spaltung, die in der Ebene durch den Schlitz leicht erfolgt, zu erkennen. Einige Uebung genügt, um, selbst bei schlechter Erhaltung und Erfülltsein der Alveole, beide Species durch den Rand der Scheide an der Alveolarseite zu unterscheiden. Ist dieser Rand stumpf, sofort an Wandungsdicke zunehmend, so liegt *Belemn. quadrata* vor. Für ziemlich und ganz ausgewachsene Exemplare aus der hiesigen Gegend liegt bei mangelhaftem Zustande ein gutes Unterscheidungsmerkmal darin, dass der Schlitz bei *Belemn. quadrata* äusserlich fast so tief (etwas tiefer wie in den Zeichnungen, namentlich bei d'Orbigny) herabreicht als im Innern die Spitze der Alveole, während derselbe bei *Belemn. mucronata* aussen schon höher endet. Da nun bei letzterer die Alveole weit länger, mithin spitzer ist, so lässt die äussere Länge des Schlitzes im Verhältniss zum Durchmesser der Alveole, auch wenn diese theilweise abgebrochen ist, selten Zweifel. Dieses Merkmal, das die citirten Figuren etwas verschieden zeigen, scheint indessen an fremden Lokalitäten zu variiren. Ungewissheit in der Deutung bei unvollkommenem Erhaltungszustande tritt aber wohl an jugendlichen Individuen, so lange sich die Spitze durch allmälige Zuschärfung bildet, ein; denn dann nähert sich mindestens die Höhe der Alveole, somit auch deren Zuspitzungswinkel, in beiden Species. — Die Form *Belemnitella subventricosa (mammillata, Scaniae)* Leth. Taf. 33, 12 und Quenst. Cephal. Taf. 30, 33 u. s. w., die der glauconitischen Kreide von Schoonen eigenthümlich ist, kennen wir aus der hiesigen Gegend nicht, doch citirt sie Roemer in seinem Kreidewerke S. 84 von Peine. Durch Abplattung der Bauchseite und Zuschärfung des Rückens erhält das Alveolarloch eine fast dreieckige und damit von *Belemn. quadrata* abweichende

Gestaltung. Dieser Charakter tritt auch an jungen Individuen auf, wogegen der überaus lange Schlitz, der äusserlich noch über das Alveolarende hinaus, oder doch mindestens in gleiches Niveau herabsteigt, auf das höhere Alter sich beschränkt. Jedenfalls stehen *Belemn. quadrata* und *subventricosa* nahe, und ersetzen einander, wenn die schwedischen Subventricosen- mit den hiesigen Quadraten-Schichten synchronistisch sein sollten.

Die Lokalität nun, wo sich das gegenseitige Lagerungsverhältniss von *Belemn. mucronata* zu *Belemn. quadrata* ergiebt, befindet sich östlich bei Vordorf, etwa Mitte Weges zwischen Braunschweig und Giffhorn, 5 Minuten westlich von der Chaussee zwischen beiden Städten. Daselbst liegt am Wege von Meinersand nach Vordorf, ziemlich in der Ebene, ein alter Steinbruch, aus dem früher, ehe besseres Material aus grösserer Entfernung verwendet wurde, die Unterlage der Chaussee gemacht wurde. Das Gestein in diesem, etwa 30 Fuss tiefen Bruche besteht aus einem weissgrauen, durch Sand und Thon verunreinigten Kalk von erdigem Bruche und keiner grossen Festigkeit. Die nicht ebenen Schichtungsabsonderungen, welche meist wenig hervorstechen, folgen in Abständen von einigen Zollen bis einem Fuss. Petrefakten sind in der aufgeschlossenen Mächtigkeit ziemlich häufig und gleichmässig vertheilt, so dass ein Unterschied in der Fauna zwischen oben und unten nicht hervortritt. Am häufigsten zeigt sich vor allen *Belemn. quadrata* d'Orb., darunter viele jugendliche Exemplare, an denen sich die Spitze der Scheide allmälig zuschärft; — ferner *Ananchytes ovata* Lam., meist klein, bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge, und vorzugsweise eine Varietät von nicht bogenförmigem, sondern conischem Profil, auch *Ananchytes corculum* Goldf. (Taf. 45, 2 und d'Orb. crét. Taf. 808, 4 bis 6), von der Hauptform kaum zu trennen; — *Micraster corangui-num* Lam., gross, der Mund dem Rande zum Theil genähert; — *Inoceramus Cripsi* Mant., meist zerbrochen; — *Parasmilia (Turbinolia) centralis* Ed. et H.; — *Scyphia coscinopora* Roem. (*Coscinopora infundibuliformis* Goldf. Taf. 9, 16 und 30, 10) und *Sc. Murchisoni* Goldf. Taf. 65, 8, sehr häufig; — *Coeloptychium agaricoides* Goldf. und mehrere andere Korallen; dann auch, jedoch seltener *Nautilus simplex* Sow.; *Baculites anceps* Lam; *Scaphites binodosus* Roem. und *compressus* Roem. (*Roemeri* d'Orb. Prodr.) und anscheinend zwischen beiden stehende Formen; *Pholadomya Esmarki* Pusch oder

nahe stehend; mehrere Austern, wie *Ostrea sulcata* BLUMENB. (GOLDF. Taf. 76, 2) und *laciniata* NILS., vielleicht auch *vesicularis* LAM.; *Ananchytes analis* ROEM. Kreide 35 Taf. 6, 18 (vielleicht nur junge Monstrositäten von *Ananch. ovata*); Ammoniten, wie sie identisch bei Haldem in Westfalen vorkommen, von 6 bis 12 Zoll Durchmesser und der Hauptform des *Amm. peramplus* MANT., von diesem jedoch, wie er im tieferen Pläner hier und bei Strehlen sich findet, schon dadurch unterschieden, dass auch im spätesten Alter die stark nach vorn gerichteten Falten in der Mitte der Höhe sich meist spalten, (bis 3 Zoll Durchmesser hier einen Knoten bildend,) und deutlich über den Rücken fortsetzen, (*Amm. Pailletteanus* D'ORB. Taf. 102, 3 bis 4, der im Prodr. II. S. 212 von Haldem citirt wird, steht nahe, doch sind in diesem, wenn die Abbildung genau, die Falten häufiger und spalten sich nicht) und Pleurotomarien, wie von Haldem, etwa *Pl. velata* GOLDF. — Die Schichten streichen h. 10 bis 11 und fallen mit 30 Grad gegen Nordosten. Nicht ganz 100 Schritt von diesem alten Steinbruche entfernt, und zwar im Streichen nach Süden, ist vor Kurzem eine Mergelgrube eröffnet. An ihrem Eingange sind, wie dies ein unverändertes Streichen mit sich bringt, die jüngsten Schichten jenes alten Steinbruchs bloss gelegt. Die Länge der Mergelgrube, etwa in der Mitte zwischen Streichen und Fallen sich erstreckend, — Lokalverhältnisse lassen den Eigenthümer diese Richtung wählen, — zeigt noch etwa die nächsten 40 Fuss mächtigen jüngeren Schichten. Diese bestehen, mit Ausnahme der untersten 4 Fuss, aus einem milden, etwas schmutzigweissen Kreidekalk von erdigem Bruche und massiger Schichtung, in lithologischer Hinsicht der weissen Schreibkreide nahe stehend, während die unteren 4 Fuss den Uebergang zwischen diesem und dem festeren Gesteine des alten Bruches bilden. Der Kreidekalk enthält gegen 90 pCt. kohlensauren Kalk, löst sich, an der Luft liegend, leicht auf, und ist daher zur Mergelung des Ackers, wofür er gewonnen wird, ganz vorzüglich. Die unteren 4 Fuss scheinen frei von Petrefakten zu sein, wogegen sich dergleichen in der überliegenden Mächtigkeit nicht selten zeigen. Häufig sind: *Belemnitella mucronata* D'ORB., ausgewachsen, jugendliche Exemplare selten; *Ananchytes ovata* GOLDF. Taf. 45, 1; *Micraster coranguinum* LAM., wie oben, und *Inoceramus Cripsi* GOLDF.; ferner, jedoch selten, *Coeloptychium agaricoides* GOLDF.; *Scyphia coscinopora* ROEM.;

Rhynchonella octoplicata d'Orb. und *subplicata* d'Orb.; *Terebratula carnea*, und Windungsstücke eines grossen involuten Ammoniten, die auf 2 Fuss Durchmesser schliessen lassen, und nur auf der unteren Hälfte der flachen Seite einige faltenartige Erhöhungen zeigen, sonst glatt und vielleicht Alterszustände des obigen Ammoniten sind.

Noch nie fand sich in diesem Kreidekalk *Belemnitella quadrata*, während das Gestein des alten Steinbruchs völlig frei von *Belemn. mucronata* ist. Immerhin wird hierdurch ein paläontologischer Unterschied bedingt, wenn auch viele der übrigen Versteinerungen den beiderlei Schichten zugehören, auch, zumal der Kreidekalk noch nicht lange aufgeschlossen ist, weitere Erfunde eine noch grössere Uebereinstimmung herausstellen könnten.

Etwas in Südosten der Mergelgrube hat man späterhin eine dergleichen andere eröffnet, und gewinnt daselbst denselben Kreidekalk, so dass die Mächtigkeit von diesem mindestens 100 Fuss betragen muss. Im Liegenden desselben, zwischen Vordorf und dem alten Steinbruche und im verlängerten Streichen ist der Acker mit Stücken von dem festen Gestein übersäet, zum Anzeichen, dass dieses dort ansteht. Erst die herrschende Diluvialbedeckung setzt dem weiteren Verfolgen ein Ziel. Dieses Verhalten sowohl, als auch die thatsächliche Beobachtung in jener Mergelgrube lassen demnach die Annahme nicht zu, dass beide Gesteine synchronistisch seien. Es nehmen somit bei Vordorf innerhalb der oberen weissen Kreide, Sénonien d'Orb., welche die sämmtlichen Petrefakten bezeichnen, die Schichten mit *Belemnitella mucronata* das jüngere Niveau und diejenigen mit *Belemnitella quadrata* das ältere Niveau ein.

Die beiderlei Abtheilungen des oberen Sénonien haben in der Gegend nordwärts vom Harze eine nicht unbedeutende Verbreitung, obwohl der petrographische Charakter, dass die jüngere kalkreicher ist, nicht constant bleibt. Diejenige mit *Belemnitella mucronata* findet sich beispielsweise ebenso wie bei Vordorf, bei Duttenstedt, Mehrdorf und Tadensen in Nordosten von Peine, desgleichen in Südosten von da bei Woltorf. Von thonigsandiger Beschaffenheit, gelbgrauer Farbe und mit Säuren wenig aufbrausend, steht dieselbe an der südöstlichen Seite des Riesebergs und zwischen Lauingen und Königslutter an. Hier ist *Belemn. mucronata* nicht häufig. Dieses Petrefakt

jedoch nebst *Baculites anceps* Lam., *Ostrea vesicularis* Lam. und *sulcata* Blumenb., beide nicht selten, und *Nautilus simplex* Sow. geben eine Annäherung zu jenen kalkreichen Schichten. Es fehlen indessen *Ananchytes ovata*, *Micraster coranguinum*, die Terebrateln und alle Korallen; dagegen zeigen sich *Turritella lineolata* Roem., *Rostellaria elongata* Roem. oder ähnlich, *Cerithium Decheni* Goldf. oder ähnlich, *Lima semisulcata* Nils., *Pecten trigeminatus* Goldf., *striatocostatus* Goldf. und der kleine *Pecten squamula* Lam. (*inversus* Nils.), letzterer stellenweise das Gestein ganz erfüllend; ausserdem verschiedene andere Bivalven, die noch der weiteren Bestimmung bedürfen. Von *Belemn. quadrata* ist übrigens keine Spur bemerkt. Es mag hiermit eine besondere Facies der Mucronaten-Kreide vorliegen. — Die Schichten mit *Belemn. quadrata* zeigen sich weissgrau, jedoch etwas kalkreicher und minder fest und mit denselben organischen Einschlüssen, wie im alten Steinbruche bei Vordorf, westlich von Peine bei Schwicheldt und Vörum, und ebenso weiter südwärts bei Gross-Solschen. Sie werden daselbst zur Mergelung benutzt. Mehr sandig und fest, so dass sie keine solche Verwendung gestatten, und mit überwiegendem Vorwalten der Korallen stehen dieselben in Südosten von Wolfenbüttel zwischen Wittmar, Sottmar, Gross- und Klein-Biewende und Remmlingen, wie auch in Nordwesten des Riesebergs zwischen Glentorf und Rothencamp an. Von sandigthoniger Beschaffenheit, zum Theil mit so viel Thongehalt, dass davon Barnsteine gebrannt werden können, treten sie unmittelbar in Westen von Braunschweig auf. Es ist dies der älteste Theil der Quadraten-Schichten, wie an mehreren von jenen Lokalitäten zu beobachten ist. Die Petrefakten, obwohl nicht selten, beschränken sich hier auf wenige Species; ausser *Belemn. quadrata*, *Ostrea sulcata* Blumenb., *Inoceramus Cripsi* Mant. und *Parasmilia centralis* Ed. et H. bei Wenden (in Norden von Braunschweig) und Lobmartersen (in Südwesten von Wolfenbüttel) finden sich darin ziemlich häufig *Bourgueticrinus ellipticus* d'Orb. und *Asterias quinqueloba* Goldf. Die Mergel von Ilsenburg, die in Roemer's Kreidewerke so häufig citirt werden, und die eine bedeutende Oberfläche zwischen dem Harzrande und Braunschweig einnehmen, sind nichts weiter als eine Abänderung dieses sandigthonigen Theils mit mehr oder weniger Kalkgehalt. Die aus ihnen in Geinitz's Kreidegebirge Deutsch-

lands S. 109 angeführte *Belemn. mucronata* ist jedenfalls irrthümlich. Von ziemlich derselben mineralogischen Beschaffenheit, jedoch arm an Petrefakten, tauchen diese Mergel auch an einigen Stellen aus der Diluvialebene zwischen Braunschweig, Giffhorn und Fallersleben, so bei Querum, Jelpke, Martinsbüttel, Isenbüttel, Eickhorst, Meine u. s. w. auf.

Ist Pläner, dessen zum Sénonien gehöriger Theil im nordwestlichen Deutschland von Belemniten und Belemnitellen ganz frei bleibt, vorhanden, so schliessen sich die Quadraten-Schichten ihm, wie schon oben erwähnt, stets an, und niemals treten Mucronaten-Schichten dazwischen. So gestalten sich die Lagerungsverhältnisse südlich der Asse, ferner bei Schladen, Hornburg, Osterwieck u. s. w., alles Lokalitäten, wo ein regelmässiges Einfallen herrscht. Es dürfte daher die Annahme gerechtfertigt sein, dass in dem gesammten Raume zwischen dem Nordrande des Harzes bis Braunschweig und darüber noch hinaus bis zur Diluvialebene, die Mucronaten-Schichten ein jüngeres Alter haben, als die mit *Belemn. quadrata*, dass also sich dieses Lagerungsverhältniss nicht auf die Stelle bei Vordorf allein beschränkt, sondern eine nicht unerhebliche Verbreitung hat. Wäre es nun auch zu weit gegangen, wenn man dasselbe Verhalten sofort der Art verallgemeinern wollte, dass nirgend auf der Erde die beiden Species *Belemn. mucronata* und *quadrata* in den nämlichen Schichten vereinigt sein könnten, so möchte doch aus den vorstehenden Erörterungen mindestens hervorgehen, dass im Allgemeinen der *Belemn. mucronata* ein jüngeres geognostisches Alter zustehe als der *Belemn. quadrata*. Wo die eine oder andere Species nicht etwa in vereinzelten Exemplaren, sondern massenhaft auftritt, würde demgemäss zu folgern sein. Uebrigens nehmen die braunschweigschen Mucronaten-Schichten denselben geognostischen Horizont ein, wie die weisse Schreibkreide von Meudon, Rügen u. s. w., die ebenfalls nur *Belemn. mucronata* enthält, während die Schichten mit *Belem. quadrata* ein etwas tieferes, sich unten zunächst anschliessendes Niveau bilden.

Versuchen wir dieses Ergebniss auf die oberen Kreidebildungen von Westfalen anzuwenden, die kürzlich so lehrreich wie umfassend von F. Roemer (Bd. VI. dieser Zeitschr. u. Verh. des naturh. Vereins für Rheinl. und Westf. Jahrg. XI. 1854) beschrieben sind. Die sandigen Gesteine der Haard, Hohen

Mark u. s. w., aus denen F. Roemer von Belemnitellen nur die Species *quadrata* anführt, hält derselbe, hauptsächlich auf das Vorkommen von *Pholadomya caudata*, *Exogyra laciniata* und *Turritella sexlineata* gestützt, für das Aequivalent der versteinerungsreichen Schichten des Luisbergs und des Aachener Waldes. Wir sind hiermit völlig einverstanden. Die gedachten Schichten der Gegend von Aachen zeigen nun in lithologischer und paläontologischer Hinsicht eine überraschende Uebereinstimmung mit denen des Salzbergs bei Quedlinburg, so dass in beiden sicher nicht nur ganz gleiches Niveau, sondern auch gleiche Facies vorliegt. Die Salzberger Schichten, deren Verbreitung aus Beyrich's Karten Taf. IV. Bd. I. und Taf. XV. Bd. III. dieser Zeitschrift zu entnehmen ist, und die keine Belemnitellen führen, stehen durch ihre Lagerung unmittelbar auf dem jüngsten senonen Pläner und durch mehrere besondere organische Einschlüsse den am Harze weiter westlich auftretenden Ilsenburger Mergeln äusserst nahe, ja sie nehmen, wie wir einstweilen dafür halten, als andere Facies ganz dasselbe geognostische Niveau ein. Diesen Falls aber, und da nach Obigem die Ilsenburger Mergel zu unseren Quadraten-Schichten gehören, sind dazu auch die Schichten der Haard u. s. w. zu rechnen, und nehmen solche ein etwas tieferes Niveau ein, als die weisse Schreibkreide mit *Belemn. mucronata.* — Unmittelbar unter jenen sandigen Gesteinen Westfalens ist nach Roemer der Kreidemergel von Recklinghausen erbohrt, welcher letztere nach ihm *Ostrea sulcata*, *Bourgueticrinus ellipticus*, *Asterias quinqueloba* und *Inoceramus Cripsi* umschliesst. Eine solche Lagerung stimmt mit der Gegend von Braunschweig, wo gleichfalls diese Schichten den untersten Theil der Quadraten-Schichten bilden, vollständig, — nur führen hier diese untersten Schichten von Belemnitellen ausschliesslich die Species *quadrata*, während Roemer daraus aus Westfalen auch die Species *mucronata* anführt. Letzteres würde eine Abweichung sein, die übrigens nach Analogie anderer Petrefakten nichts weniger als völlig unwahrscheinlich ist, wenn nicht etwa in Betreff Westfalens in die thonigkalkige Abtheilung verschiedene, jedoch sehr nahe stehende Gesteine zusammengefasst sind. Die Kreide von Gehrden unweit Hannover, die Roemer mit seiner sandigen Abtheilung parallelisirt, enthält entschieden nur *Belemn. quadrata.* — Dagegen möchten wir, im Gegensatze zur Darstellung von Roe-

MER, nach Ausweis der Verhältnisse bei Braunschweig, die Gesteine vom Coesfelder Berge, Haldem und Lemförde, die auch nach ihm nur *Belemn. mucronata* enthalten, nicht für älter, sondern für jünger, als jene sandigen Schichten der Haard u.s.w. halten, und dieselben unseren Mucronaten-Schichten gleichstellen. Eine solche Ansicht könnte noch dadurch unterstützt werden, dass bei den Bohrungen unweit Recklinghausen zwischen den dortigen Mergeln und dem sandigen Gesteine der Haard, die Kalkmergel von Coesfeld nicht gefunden zu sein scheinen.

---

3. Ch. Saint-Claire Deville über die Eruption des Vesuvs vom 1. Mai 1855.

(Auszug aus Briefen an Herrn Elie de Beaumont in den Comptes rendus.)

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Die letzte Eruption des Vesuvs hatte im Februar 1850 stattgefunden. Sie war im hohen Grade merkwürdig theils durch die Grösse der Lavamassen, theils dadurch, dass sie dem Gipfel des Kraters eine ganz neue Gestalt gab. In dem interessanten Bericht, welchen Scacchi darüber geliefert hat*), findet man einen Plan der beiden ungeheuren Kratere, welche sich auf dem oberen Plateau des Vesuvs geöffnet haben, und das höchst eigenthümliche Resultat dieses Ausbruches, dass dadurch nämlich die Höhe des Berges überhaupt sich erhöht hat, indem der neu entstandene Gipfel die Punta del Palo überragt, und zwar um 60 Meter, wie Herr Deville durch eine Barometermessung gefunden hat.

Seit dem Jahre 1850 verkündete nichts eine neue Eruption, es wäre denn, dass die Zahl und Temperatur der Fumarolen zunahmen, als am 14. December v. J. um 8 Uhr 30 Minuten Abends am westlichen Fusse des Palo, und auf dem fast ebenen Theile des oberen Plateaus sich eine konische beinahe kreisrunde Höhlung öffnete, deren Durchmesser gleich der Tiefe von Guiscardi auf 80 Meter geschätzt wurden. Dies war gleichsam der erste Akt des neuen Schauspiels.

Nach dem Bericht, welchen Professor Palmieri, Mitglied der von der Akademie der Wissenschaften zu Neapel ernannten Kommission für die Beobachtung des Ausbruches, gegeben hat, liess sich am Morgen des 1. Mai gegen 4 Uhr ein dumpfes Brüllen vernehmen, wiederhallend von den Wänden der Monte Somma, während schon drei Tage lang ausserordentliche Dampfwolken dem Gipfel entstiegen waren. Alsbald bildeten sich vier Oeffnungen, welche Lava und glühende Blöcke auswarfen, wäh-

*) Ann. des Mines. IV. Sér. XVII. 323.

rend Dampfballen mit grosser Heftigkeit und fürchterlichem Getöse herausgestossen wurden. Sehr bald erschienen neue Oeffnungen, so dass man am Abend deren sieben, und nach wiederholter Untersuchung zehn oder elf unterscheiden konnte. Alle diese Oeffnungen oder Kratere haben sich in der Richtung des im December entstandenen Schlundes auf dem nördlichen Abhang des Kegels gebildet, welcher steil und mit Lapilli bedeckt, gerade der Weg war, auf welchem man vom Gipfel herabzusteigen pflegte. Nicht blos die alten Krateröffnungen des letzteren fuhren fort, Dämpfe auszustossen, sondern jener Schlund vom December wurde auch tiefer, und gab Anzeigen einer beginnenden Eruption. Der höchste Krater liegt unterhalb des Gipfels in einem Abstande, welcher etwa ein Viertel der Höhe des Kegels beträgt; der unterste liegt kaum 30 Meter über dem Niveau des Atrio del cavallo. Sie folgen hintereinander fast genau in einer Linie, zum Beweise, dass der Kegel nach einer Längsspalte zerrissen wurde.

Die obere Oeffnung gab nur wenig Lava, welche am Fuss des Berges erstarrte, aber aus den übrigen tieferen ergoss sie sich reichlich und so dünnflüssig, dass sie wie Wasser in einem Kanal an dem steilen Abhang herunterfloss, und zwei glühende Ströme bildete, welche in dem Maasse, als sie in Schlangenlinien in dem Atrio del cavallo vorrückten, an Schnelligkeit abnahmen, und sich zu einem feurigen See verdickten. Von hier wandte sich die Masse nach Westen, dem Abfall des Terrains folgend, und nachdem sie ältere Ströme bedeckt hatte, stürzte sie sich um 7 Uhr 30 Minuten Abends in den Fosso della Vetrana, indem sie denselben Weg wie die von 1785 nahm, welche die kleine Kapelle della Vetrana zerstörte, und noch sieben Jahr später von Breislak heiss gefunden wurde. Indem die Lava in diese Schlucht fiel, stürzte sie sich von der Höhe eines senkrechten Tufffelsens hinab, und bildete die wunderbarste Cascade, die später durch eine enorme Schlackenmasse verdeckt wurde, welche die Gestalt des Bodens ganz und gar veränderte. Am 2. Mai um 5 Uhr Morgens erreichte der Strom das Observatorium, und um 11 Uhr warf er sich in den Fosso di Faraone, welcher tiefer liegt, wobei eine neue glühende Cascade entstand. Die Schlucht der Vetrana ist etwa 1 ital. Meile lang, und in ihr erreicht die Lavamasse eine Höhe von 100 bis 150 Palmen (26 bis 40 Meter). Sie hat einen Theil der Gemeindewaldun-

gen von Pollena und Kastaniengehölze zerstört, welche meistentheils zu Resina gehörten.

Am Abend des 5. Mai erschien der glühende Strom vor den Häusern der erschreckten Bewohner von Massa und San Sebastiano, stand aber die Nacht hindurch wie erstarrt, so dass die Beobachter ihn um 10 Uhr Morgens unbeweglich fanden. Allein die Eruption, welche im Verlauf des 4. etwas nachgelassen hatte, begann in der Nacht des 5. mit neuer Kraft, ergoss neue und mächtigere Ströme über die früheren, welche den Ruhepunkt dieser überschritten, und am 7. gegen Mittag die Brücke und die ersten Häuser beider genannten Ortschaften umgaben, die von den meisten Bewohnern verlassen waren. Vom Anfang des Fosso di Faraone bis zu jener Brücke, welche Massa und San Sebastiano verbindet, beträgt die Länge des Stroms etwa 2 Miglien. Auf der Brücke häufte sich die Lava an, hüllte sie ein, und setzte ihren Weg in dem neuen Bett fort, indem sie sich zwischen die Häuser und über die Felder verbreitete, umgab dann, ohne viel Schaden zu thun, den gemeinsamen Kirchhof von Massa, Pollena und Cercola, und näherte sich dem letztgenannten Orte. Dort befindet sich gleichfalls eine Brücke, welche man vorher zerstört hatte, damit der feurige Strom von den fruchtbaren Ländereien und Wohnungen zurückgehalten würde.

Trotz dieser Vorsichtsmaassregel würden das Gebiet und die Häuser von Cercola und vielleicht auch die von Pollena der Vernichtung nicht entgangen sein, denn ein neuer Lavaerguss, mächtiger als alle früheren, bewegte sich am Morgen des 9. um 8 Uhr vor dem Observatorium vorbei. Allein indem er in die Schlucht von Faraone hinabfiel, wandte er sich links auf das Gebiet von Apicolla, und man sah ihn mit unglaublicher Schnelligkeit Wälder, Fruchtbäume und Landhäuser zerstören. Er stürzte sich in die Schlucht von Turrichio oder Scatuozzo, und bedrohte, ringsum Verderben bringend, San Giorgio a Cremano.

Kehren wir jetzt zu den Krateren zurück, welche wir verlassen haben, um dem Lauf der Lava zu folgen. Sie waren während der drei ersten Tage der Eruption sämmtlich in voller Thätigkeit, am vierten jedoch sah man dieselben bei einigen von ihnen abnehmen, insbesondere bei den höhergelegenen, unter denen sich der grösste befindet. Auch die übrigen zeigten weniger Gewalt, das Getöse im Innern hörte auf, und die Steine

wurden minder häufig und weniger hoch geworfen. Am Abend des 5. belebten sich vorzüglich die unteren Kegel von neuem, und die Lava verbreitete sich wiederum reichlicher. Am Abend des 7. konnte man bemerken, dnss auch die Thätigkeit der oberen Kegel sich steigerte, während in der Nacht und am nächsten Tage der unterirdische Donner ebenfalls lebhaft sich wiederholte. Eine der Ausbruchsöffnungen pfiff mit der Stärke des Sicherheitsventils eines grossen Dampfkessels, und eine andere brüllte in Zwischenräumen auf schwer zu beschreibende Art. Inzwischen hatte sich auf einem jener Lavaströme durch Hülfe der Schlacken eine eigenthümliche Brücke aus einem Stück gebildet, die, leicht und feurig, einen wunderbaren Anblick gewährte.

Der Auswurf von Blöcken mit grossem Getöse liess sich vorzugsweise an den ersten drei Tagen der Eruption wahrnehmen; später wurden sie seltener, und der Lärm verwandelte sich in ein Pfeifen oder Zischen, welches nur in der Nähe zu hören war. In der Nacht vom 5. jedoch nahm er einen anderen Charakter an. Es war gleichsam der Wiederhall zweier gegen ein Gewölbe geschlagener Keulen. Zu Zeiten hörte er auf, oder wurde schwach. Vom Abend des 9. an verstummte dieses Getöse ganz, und verwandelte sich in ein Heulen, gleich dem des Windes, der durch eine enge Spalte bläst, wie man vom Observatorium aus ganz deutlich vernehmen konnte, obwohl dasselbe in gerader Linie 2 Miglien von den Eruptionsöffnungen entfernt ist. Es stammte von einem Kegel mit ganz scharfer Spitze her, und hörte am 12. auf.

Die grosse Mehrzahl der Blöcke ward von einem der mittleren Kegel ausgeworfen, welcher am 8. Mai vollkommen verstummte.

Die Lavamasse, welche die Dörfer Massa und San Sebastiano wunderbarerweise fast unberührt gelassen, und unterhalb Pollena, Cercola und San Giorgio, die sie bedrohte, wie durch einen Zauber festgehalten wurde, hat einen Raum von etwa 6 Miglien Länge durchströmt und fast ein Drittel des Fosso della Vetrana ausgefüllt, in welchem sich Schlackenberge aufgethürmt haben. Die Schlucht von Faraone dagegen ist in der Breite und Tiefe so vollkommen mit Lava erfüllt, dass ein neuer Strom, über sie hinfliessend, Gegenden verderblich werden könnte, welche noch nie einer solchen Gefahr ausgesetzt waren und dann könnte leicht auch die Einsiedelei des Salvatore gefährdet sein,

welche seit 1664 widerstanden hat, so wie auch das königliche Observatorium des Vesuvs. Hätte letzteres die von der Wissenschaft gestellten Fragen beantwortet, so würden seine Ruinen alsdann mit Ehrfurcht von den fremden Forschern betrachtet werden, welche aus weiter Ferne zu dem Vesuv wallfahrten.

Vorstehende Schilderung des Ereignisses wurde am 14. Mai entworfen. Damals war die Eruption schon in der Abnahme begriffen. Denn beide Lavaströme, der von Cercola wie der von San Giorgio hatten seit dem vorhergehenden Tage aufgehört, sich vorwärts zu bewegen. Indessen war diese Abnahme der vulkanischen Thätigkeit eine sehr langsame, denn die Mündung oder vielmehr die Spalte hat eigentlich nie in ihrem Lavenerguss eine Unterbrechung gehabt, und es dauerte derselbe noch lange ziemlich reichlich fort.

In der Nacht vom 20. zum 21. bemerkte man auf dem Meere in 10 Lieues Entfernung ein feuriges Band auf den Abhängen des Vesuvs; in Neapel war dieses Schauspiel noch schöner, und wurde wahrhaft ergreifend in grösserer Annäherung an die Lava. Ueberhaupt aber giebt sich ein gewisses Intermittiren in dieser Periode abnehmender Thätigkeit kund, von Zeit zu Zeit ein Wiederaufleben derselben, sowohl in den Fumarolen als in dem Erguss der geschmolzenen Massen. Als der Berichterstatter den Strom am Morgen des 24. zum zweiten Male besuchte, hatte er seit 2 Tagen merklich an Kraft zugenommen; man sah die Lava anwachsen und sich aufblähen, dann wieder in Fluss gerathen, und die oberen bereits erhärteten Partieen mit sich führen. Am 26. trat wieder eine Abnahme ein, welche seitdem immer deutlicher wurde.

Dies ist übrigens das Eigenthümliche dieser Eruption, welche unzweifelhaft eine der wichtigsten aber auch zugleich der ruhigsten war. Denn die hoch ausgeworfenen Massen waren nicht bedeutend, und hörten nach wenigen Tagen auf, und auch die Detonationen hatten bald ein Ende. Die Erscheinung reducirte sich bald auf eine Ausbreitung der Lava, begleitet von reichlichen Dampfexhalationen von geringer Spannung. Eine derartige Eruption kommt dem Geologen sehr zu statten, welcher die Erscheinung im grossen Maassstabe ganz in der Nähe studiren kann.*)

---

*) Zum Beweise des Gesagten führt Herr Deville an, dass er, in der Nacht vom 25. zum 26. mit seinem Schwager, dem Dr. Goupil des

Herr Deville schildert nun den Eindruck, welchen drei Excursionen, am 22., 24. und 26. auf ihn gemacht haben. Er bemerkt zuvörderst, dass die von Palmieri geschilderte Geradlinigkeit der Ausbruchskegel zwar im Allgemeinen vorhanden sei, in aller Strenge aber nur für die oberen und unteren gelte, während sich in der Mitte zwei Reihen von Oeffnungen verfolgen lassen, welche symmetrisch zu beiden Seiten der Hauptlinie liegen, und dass die Axe des Ausbruchs sehr genau von Norden nach Süden gerichtet sei. Gleichwie bei frühern Eruptionen haben sich auch diesmal die Punkte in der Spalte, aus denen successive Lava strömte, immer mehr herabgezogen, während gleichzeitig die Gewalt der Ausbrüche sich vergrössert hat.

Die oberste Mündung, nach barometrischer Messung 138 Metres unterhalb der Punta del Palo, lieferte nur in den ersten drei Stunden der Eruption einen sehr kleinen Strom, der nicht einmal den Fuss des Kegels erreichte. Später, unmittelbar nachdem derselbe aufgehört hatte zu fliessen, öffnete sich eine der unteren Mündungen, und aus ihr brach der erste grosse Strom hervor, welcher allmälig anwuchs, wie dies auch aus Palmieri's Bericht deutlich hervorgeht.

Dieser mächtige Strom hat den Atrio erreicht in einer Entfernung von der Lava von 1850, welche 150 bis 200 Meter beträgt. Letztere konnte ihn folglich nicht hindern, in gleicher Richtung, d. h. nach Osten zu fliessen. Von dem Gipfel des Vesuvs sieht man ganz deutlich, dass diese beiden Ströme sich Bahn gebrochen haben ganz nahe dem Scheidungspunkte der Gewässer in dem Atrio, aber auf zwei entgegengesetzten Seiten, und dass beide in dem Beginn ihres Laufes ein gewisses Schwanken zeigen. Die Unentschiedenheit dieser beiden ersten Linien, welche in dem Atrio sich hin und her ziehen, ehe sie ihren endlichen bestimmten Lauf nehmen, ist auf beiden Seiten gleich überraschend. Dann aber setzen sie sich, der Masse des Vesuvs gemäss, fort. Während jedoch die Lava von 1850, gleich der von 1834, auf der Ostseite nur unbedeutende Vertiefungen fand, stürzte sich die neue Lava mit Gewalt in die bedeutende Schlucht

---

Pallières am Rande der Spalte angekommen, worin die Lava unter einer Schlackendecke strömte, sich gegen 3 Uhr Morgens auf die frisch erstarrte Lava niedergesetzt, und ermüdet, in 4 bis 5 Metres Entfernung von jener Spalte geschlafen habe.

der Vetrana. Hieraus erklärt sich ohne Zweifel die sonderbare Erscheinung eines fortgesetzten und sehr reichlichen Ausfliessens in der Höhe, dem vierzehn Tage lang keine Vergrösserung im unteren Laufe entspricht.

Noch ein anderer sehr entschiedener Gegensatz zeigt sich zwischen diesen beiden Eruptionen: So ruhig die letzte war, so lärmend und stürmisch war die frühere. Während jene in der Gestaltung des oberen Kraters keine merkliche Veränderung hervorbrachte, entstanden 1850 in einer Nacht zwei ungeheure Vertiefungen des oberen Plateaus, und zwischen ihnen ein Kamm, welcher zum Kulminationspunkt des Berges wurde. Vielleicht lässt sich diese bedeutende Verschiedenheit beider Eruptionen dadurch erklären, dass der diesjährigen die Bildung jener oben erwähnten Höhlung voranging, welche sich den Winter über erhielt, und welche noch jetzt ungeheure Massen von Dämpfen und Gasen ausstösst.

Die Formen, welche die erstarrte Masse der Lava darbietet, sind je nach der Neigung des Bodens, und wohl auch nach dem ursprünglichen Flüssigkeitszustande, d. h. nach der Temperatur der Lava bei ihrem Ausfluss, verschieden. Da es bis jetzt noch nicht möglich ist, bis in die Tiefe der Vetrana vorzudringen, wo sich die Lava bis zu grosser Mächtigkeit aufstauen konnte, so findet man nur wenig dichte, dagegen meist schlackige Abänderungen. Indessen kann man doch zwei Zustände dieser Massen wohl unterscheiden. Die eine Art entspricht dem Begriff einer Schlacke, ist braun, roth oder gelb gefärbt, besteht gleichmässig aus dem beweglichen Material des Inneren des Stroms, und wird nur an den Seiten fest, um die beiden Seitenmauern zu bilden, jene Art unvollkommener Scheide, welche E. de Beaumont in seiner Abhandlung über den Aetna schon beschrieben hat. Der andere Zustand, ganz verschieden von jenem, tritt an den gewundenen, gedrehten Massen hervor, welche das Ansehen grob geflochtener Taue haben. Hier sieht man nichts von Bruchstücken; der gesammte Strom bildet ein Ganzes ohne Unterbrechung. Diese Varietät ist stets schwarz oder sehr dunkelbraun, an der Oberfläche in der seltsamsten Art stachelig, mit unzähligen scharfen aber zarten Spitzen versehen, die oft von Eisenchlorid gefärbt sind. Sie ist immer später als die erste Art ausgeflossen, und man sieht sie selten in Berührung mit dem Boden, vielmehr meistens die Oberfläche und die Mitte des schlackigen Stroms bilden,

Die Lava dieser neuesten Eruption zeigt in ihren Schlacken eine ziemlich grosse Zahl abgerundeter einzelner Bruchstücke, welche in ihrem Innern stets Fragmente von älterem vesuvischem Gestein einschliessen, welches von einer gleichförmigen Lavaschicht umgeben ist. Dieses Kernstück hat merkwürdigerweise durchaus keine Schmelzung erlitten.

Bekanntlich hängt die Geschwindigkeit, mit welcher sich ein Lavastrom bewegt, von der Flüssigkeit und der Masse der Lava so wie von der Neigung der Basis ab. Professor PALMIERI fand durch vielfache Versuche, dass sie von 2 Meter bis zu 5 oder 6 Centimeter in der Sekunde variirt. Herr DEVILLE hat vorläufig, so viel es die hohe Temperatur erlaubte, die Neigung der Abhänge gemessen, an denen die Lava von 1855 heruntergeflossen ist, und findet im Maximo 36 Grad.

Auch die Oberflächengestalt eines Lavastroms ist von der Neigung des Bodens zum Theil abhängig. Wenn er eine ebene Stelle antrifft, so scheint er stillzustehen, indem er einen kleinen See bildet, dessen Anblick bei Tage fast genau dem einer Blutlache gleicht, und dessen Oberfläche beinahe glatt erscheint. Fällt hingegen Lava einen vertikalen Abhang hinab, so verhält sie sich nicht wie Wasser, sondern sie zertheilt sich und bildet eine Curve von grossem Radius, wobei man auf der Oberfläche ganz deutlich Erhabenheiten wahrnimmt, welche sich in die Länge ziehen, und Striche bilden, parallel der Stromrichtung, während kreisförmige Runzeln, senkrecht darauf, die ungleiche Bewegung der Masse an den Rändern und in der Mitte andeuten. Dies Ansehen der Lava macht es sehr begreiflich, dass sie nach dem Erstarren jene wunderbaren, gekrümmten und gleichsam geflochtenen Massen bildet, von denen bereits die Rede war.

An diese Bemerkungen mögen sich einige andere, betreffend das Ansehen der Lava im glühenden Zustande, reihen. Bei Tage bemerkt man denselben nur dann, wenn man in eine Spalte blickt, in welcher sie fliesst; sie erschien in allen Fällen etwa so, wie Stabeisen, welches die Walzen passirt, vielleicht weniger licht. Die inneren Ränder der Spalten erscheinen dunkel. In der Dämmerung oder in der Nacht jedoch sehen sie roth aus, auch sind dies die einzigen leuchtenden Theile der Lava, welche von weitem sichtbar sind, es sei denn, dass sie in Stürzen herabfällt oder sich in der Höhe eines Thales zeigt, so dass der

Blick von unten bis zum Boden der Spalte gelangen kann. Beide Fälle traten bei der gegenwärtigen Eruption ein.

Bei weitem am häufigsten ist indessen der Fall, dass die Oberflächen, welche bei Nacht ein so lebhaftes Licht verbreiten, nicht der flüssigen Lava, sondern allein ihren inneren Seiten angehören, welche entweder selbst glühend sind, oder die Gluth der einige Metres darunter befindlichen Lava reflektiren.

Diejenigen Theile des Stroms, welche am längsten glühend bleiben, sind jene, welche auf einem grösseren Abhang liegen. So waren es zuletzt zwei Stellen, welche rothglühend erschienen, der grosse Kegel und die Vetrana, beide stark geneigt, und getrennt durch einen dunklen Zwischenraum, welcher dem Atrio del cavallo angehörte. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, dass auf mehr ebenen Stellen die Lava sich anhäuft, und langsam fliesst, wodurch bald eine dicke starre Kruste entsteht, welche den darunter fliessenden glühenden Strom verbirgt.

Flammen sind weder von Palmieri noch von Herrn Deville beobachtet worden. Die meisten Dämpfe erschienen offenbar durch Reflex roth gefärbt.

Herr Deville erwähnt einer Erscheinung, welche ihn überraschte. Als er sich am hellen Tage auf dem Strom und in der Richtung der Spalte befand, indem er einen jener kleinen Kegel beobachtete, welche diesen Strom geliefert haben, und wo inmitten von Efflorescenzen von der verschiedensten Farbe, reichliche Fumarolen aufstiegen, konnte er ganz deutlich erkennen, dass die Spalten, welche von ihrer Spitze ausgehen, im Inneren rothglühend waren. Indem er später vorsichtig bis zur Spitze stieg, überzeugte er sich leicht, dass die Temperatur dort hoch genug war, um einen Stock, welchen er trug, zu entzünden, und Gleiches zeigte sich an zwei höher liegenden Kegeln. Entsteht diese hohe Temperatur dadurch, dass die Masse den hohlen Kegel fast an seiner Spitze durchdringt, oder ist es die Menge und Heftigkeit der chemischen Reaktionen, welche in diesem Augenblick an der Spitze vor sich gehen, und von denen sogleich die Rede sein soll, wodurch die grosse Hitze unterhalten wird? Herr Deville gesteht, dass er diese letzte Vermuthung plausibel finde.

Es ist nicht leicht, an einem Strom von solchem Volum, Versuche anzustellen, welche einige annähernde Werthe über

den Temperaturgrad der Lava geben können, da es vollkommen unmöglich ist, die mit der Lava in Berührung gebrachten Körper mit dem Auge zu verfolgen. Kupfer- und Silberdrähte, an dem Ende eines starken Eisendrahts befestigt, verschwanden, nachdem sie einige Augenblicke mit der glühenden Masse in Berührung gekommen waren. Dies beweist indessen noch nicht, dass sie geschmolzen wurden, da eine blosse Erweichung schon sie von dem Träger hätte lösen können. Das Eisen selbst liefert davon leicht den Beweis. Wenn man einen Eisendrath, dessen Ende gebogen war, in die Lava tauchte, so kam er jedesmal gerade heraus, und es hatte mithin eine starke Erweichung stattgefunden. Bei den Versuchen, welche die Herren Deville, Scacchi und Palmieri gemeinschaftlich anstellten, fand sich ein einziges Mal ein Eisendrath von ungefähr 0,5 Millimeter Durchmesser zu einer Spitze ausgezogen, welche eine kleine rundliche Masse trug. Ueberhaupt bieten diese Temperaturbestimmungen an einer so mächtigen Lavamasse nicht denselben Grad von Sicherheit dar, wie die von Humphry Davy an einem unbedeutenden Strom angestellten, wiewohl man Grund hat zu glauben, dass solche kleine Ströme auch keine so hohe Temperatur besitzen.

Der blosse Anblick unterscheidet die Lava von 1855 in mineralogischer Hinsicht durchaus nicht von den übrigen neueren Laven des Vesuvs. Selbst in den am meisten schlackigen Varietäten ist sie krystallinisch; ihre Zusammensetzung wird Gegenstand einer späteren Arbeit des Herrn Deville sein.

Man hat den Namen „Kegel“ und „Krater“ jenen Erhöhungen gegeben, welche der Spaltenrichtung gemäss liegen, und an deren Fuss die Lava in der Regel einen Ausweg sich gebahnt hat. Diese Kegel sind nichts als Anhäufungen von Schlackenfragmenten, welche in dem Augenblick herausgeworfen wurden, als die Lava hervorbrach, und welche sich dem ihren Dimensionen entsprechenden Neigungswinkel gemäss aufbauen. Sie wiederholen in der That nach einem sehr kleinen Maassstab jene Schlackenkegel, welche die basaltischen Vulkane bilden, und die am Vesuv selbst nicht ganz fehlen. Aber dieselben Ursachen, welche an diesen Punkten den Ausbruch der Bruchstücke und der Lava bedingt haben, unterhalten dort noch für lange Zeit eine Gas- und Dampfentwicklung von hoher Temperatur. Diese Gase setzen Stoffe ab, welche sie mit sich führen; später

greifen sie durch Säurebildung das Gestein der Kegel an, und endlich wirken auf die so entstandenen Produkte der Sauerstoff, das Wasser und die Kohlensäure der Atmosphäre. Dadurch wird jeder dieser kleinen Kegel über kurz oder lang der Heerd einer Unzahl chemischer Reaktionen, einfacher und verwickelter, welche an ihm nach der Dauer der Operation sich ändern können. Deshalb findet man an ihnen schwefelsaure Salze, Chlormetalle, Oxyde, Schwefel u. s. w., und erblickt ein Gemenge von den verschiedensten und lebhaftesten Farben. Herr ABICH hat deren mehrere von der Eruption von 1834 beschrieben und abgebildet, und Herr SCACCHI versichert, dass der neueste Ausbruch in dieser Beziehung fast alle früheren übertreffe.

Der nahe Zusammenhang zwischen der Bildung jener Kegel und dem Auftreten der Gase und Dämpfe giebt Herrn DEVILLE Anlass, einige Bemerkungen über letztere mitzutheilen.

Offenbar giebt es mehrere Arten von Fumarolen, welche sich durch ihre Beschaffenheit, ihre Temperatur und den Druck unterscheiden, dem sie unterworfen sind. Die merkwürdigsten, welche die höchste Temperatur besitzen, stehen in direkter Beziehung zur ausfliessenden Lava. Es sind ziemlich lebhaft weisse Dämpfe, welche ohne merkliche Spannung theils aus ganz offenen Stellen der Spalte, wo die Lava sich frei zeigt, theils aus Zwischenräumen frisch erstarrter Lava ausströmen. Beide Fälle kommen aber auf eins hinaus, denn die Theile der Lava, aus denen die Fumarolen aufsteigen, sind nur von einer erstarrten Kruste überdeckt, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man ein Thermometer in sie einsenkt. Ein solches, welches bis zu 260 Grad getheilt war, musste nach wenigen Minuten herausgezogen werden, da die von der nahen Lava ausgestrahlte und mitgetheilte Wärme eine viel grössere war.

Herr DEVILLE nennt diese Art von Fumarolen trockne, da ihnen Wasserdämpfe ganz fremd zu sein scheinen. Es wurde über die Ausströmungsöffnung ein weiter Glastrichter gebracht, dessen Spitze mit einem gekrümmten Glasrohr von 1 Meter Länge verbunden war, welches mit einer langen Bleiröhre communicirte, die in eine Flasche tauchte; letztere stand auf Lava von 28 bis 30 Grad, und wurde von aussen durch Anfeuchten kalt erhalten. Der Apparat war 48 Stunden in Thätigkeit, und hatte sich, den Fumarolen zunächst, im Innern mit einem weissen Anfluge, nirgends jedoch mit einem Tropfen Wasser bedeckt.

Auch Herr PALMIERI hat mit Hülfe eines Hygroskops die Abwesenheit des Wassers nachgewiesen, welche überdies durch das eigenthümliche Gefühl von Trockenheit bestätigt wird, das sich den Organen bemerklich macht. Die Kleider werden niemals feucht, wie in der Nähe anderer Fumarolen.

Sie haben meistens einen schwachen, seltener gar keinen Geruch. Sie sind etwas sauer, denn sie röthen Lakmus, allein sie schwärzen Bleizuckerpapier nicht. Die chemische Prüfung zeigte, dass die Substanz dieser Fumarolen vorherrschend aus Chlornatrium und Chlorkalium besteht, gemengt mit einer Spur schwefelsaurer Salze, während sie frei sind von Fluor und wahrscheinlich auch von Kohlensäure *).

Diese trocknen Fumarolen stehen zwar, wie gesagt, in Beziehung zu dem Ausfluss der Lava, allein sie steigen nicht aus ihr selbst auf. Niemals bemerkt man eine Gasentwicklung in der Lava, und nur in ein paar Fällen erhoben sich einige leichte weisse Dampfballen aus der fliessenden Lava; im Gegentheil fand Herr DEVILLE, dass in den Spalten, auf deren Boden die Masse fliesst, und aus denen sich auch die Mehrzahl der Dämpfe entwickelt, diese letzteren sich an den Rändern concentriren, und ohne Spannung unter der festen Rinde hervortreten, welche diese Ränder bildet. Er ist sehr geneigt zu glauben, dass die geschmolzene Lava in ihren Poren die Gase und flüchtigen Stoffe zurückhält, welche sie erst bei einem gewissen Grade der Abkühlung entweichen lässt.

Die trocknen Fumarolen entwickeln sich an den Stellen, wo die Lava noch fliesst, oder aus den Krateren, welche sich so eben erst geöffnet haben, d. h. aus den tiefst gelegenen. Wenn man die Spalte aufwärts verfolgt, so ändert sich die Natur der Dampfausströmungen merklich; allmälig tritt die Gegenwart des Schwefels hervor, und wird endlich von Bedeutung. Von zwei Punkten, an denen Herr DEVILLE die Produkte der trocknen Fumarolen sammelte, gab der tiefste nur Spuren von Schwefelsäure, der höhere schon merkliche Mengen. Gelangt man aber noch höher zu den oberen Theilen der Spalte, z. B. zu jenem kleinen Kegel, welcher mit so grosser Gewalt zischte, so tritt dann der erstickende Geruch der schwefligen Säure hervor. Bei einem Besuche am 22. drang das Gas unter ansehnlichem Druck

*) Eine Prüfung auf Ammoniak findet sich nicht erwähnt. R.

heraus, wodurch kleine Steine von 3 bis 4 Centimetres Durchmesser, welche man hineinwarf, zurückgeschleudert wurden. Ein Thermometer stieg darin rasch auf 250 Grad, und musste bald zurückgezogen werden. Die Versuche der Herren DEVILLE und PALMIERI zeigten, dass die Ausströmungen sauer reagirten, grosse Mengen Chlor (als Chlorwasserstoffsäure) und etwas Schwefelsäure enthielten, während die Gegenwart oder Abwesenheit von Wasserdämpfen späteren Versuchen überlassen blieb.

Entfernt man sich von den jetzigen Mündungen, steigt man über die Spalte hinaus, z. B. bis zum Gipfel des Vulkans, so nehmen die Erscheinungen abermals einen anderen Charakter an. Die schwefligen Fumarolen nehmen zu, und in geringer Entfernung vom oberen Krater stösst man auf solche, die den schwachen aber unverkennbaren Geruch von Schwefelwasserstoff, vielleicht auch von Schwefeldampf zeigen. Dann aber wird auch das Wasser in ihnen herrschend. Stellt man sich in dem oberen Krater in die Mitte der zahllosen schwefligen Fumarolen, welche z. B. aus der grossen Höhlung vom December 1854 aufsteigen, so bedecken sich Kleider und Haare bald mit Tröpfchen von Wasser. Ein Verdichtungsapparat lieferte dort innerhalb 50 bis 54 Stunden eine merkliche Menge Wasser, auf dem kleine Schwefelkrystalle schwammen.

Diese Beobachtungen und vorläufigen Versuche scheinen darzuthun, dass an dem Punkte, wo sich zu einer gewissen Zeit das Maximum der vulkanischen Thätigkeit befindet, die Chlorverbindungen in den Dämpfen vorherrschen, dass Wasser nicht zugegen ist, dass sie eine sehr hohe Temperatur besitzen. Ferner, dass bei Annäherung an den Gipfel des Vulkans der Schwefel immer häufiger wird, bis auf dem Gipfel oder demjenigen Theil von ihm, welcher mit der Eruption in Verbindung steht, Wasserdämpfe mit schwefliger Säure, ursprünglich vielleicht mit Schwefelwasserstoff vermengt, erscheinen. Dabei sinkt die Temperatur ansehnlich, denn die der oberen Fumarolen betrug 55 bis 70 Grad.

Es soll hiermit nicht behauptet werden, dass es sich bei *allen* Eruptionen des Vesuvs in dieser Art verhalte. Auch sind die Chlorwasserstoffsäure oder die Chloride den Gipfelfumarolen gegenwärtig nicht fremd. Man findet sie an den beiden grossen Krateren von 1850. Ja die Menge dieser Salze ist sehr gross gewesen, denn die den Boden bedeckende Rinde besteht

gleichmässig aus Chlornatrium, Chloreisen u. s. w.; und aus denselben Mündungen gehen heute schweflige Exhalationen hervor.

Der spätere Bericht des Herrn Deville schildert im Einzelnen den Lauf der Lava, vorzüglich aber die Fumarolen in der Periode abnehmender vulkanischer Thätigkeit, welche am 28. Mai begann, d. h. an dem Tage, wo das Ausfliessen von Lava aufhörte.

Gegen Ende des Juni, einen Monat nach der ersten Beobachtung, hatte sich das Ansehen der Fumarolen wesentlich verändert. Die drei Kegel des inneren Centrums hatten ihre lebhafte Färbung verloren, vier Tage heftigen Regens hatten letztere zerstört. Man konnte sie nun leicht ersteigen, und ohne Gefahr die Wirkung der Dämpfe untersuchen. Die Masse derselben war viel geringer; sie zeigten weder Farbe noch Geruch, doch bemerkte man deutlich ein Zittern der Luftschichten, durch das Aufsteigen erhitzter Gase hervorgerufen. Die Chlorverbindungen waren verschwunden, fast ebenso die schweflige Säure, und nur ein Punkt der Spalte zeigte noch die Phänomene der zweiten Periode, einer der Kegel vom 18. Mai nämlich, und das mit einer Temperatur von mindestens 305 Grad aus den Kegeln ausströmende Gas bestand wahrscheinlich nur aus Luft, die durch Berührung mit nahen noch glühenden Stellen erhitzt war, wie dies mehr oder weniger in der ganzen Ausdehnung der Lava der Fall war.

Der obere Krater lässt in seiner gegenwärtigen Form vier ziemlich deutliche Regionen erkennen, was die Natur seiner Fumarolen betrifft.

Eine sehr bemerkenswerthe Thatsache, welche eine Veränderung in der Vertheilung der vulkanischen Kräfte im Innern des Vulkans beweist, fand sich, als man zwei Drittel der Höhe des Kegels erstiegen hatte. Fast im Niveau der obersten Mündungen der letzten Eruption hörte man jede 8 oder 10 Minuten, selbst noch häufiger, ein dumpfes Brüllen, oft von Erschütterungen des Bodens begleitet, welches sich mit der Annäherung an die beiden Schlünde von 1850 vermehrte, und auf dem trennenden Kamm am stärksten war.

Verfolgt man den Gang der vulkanischen Thätigkeit, gestützt auf die Beobachtung der Temperatur der Fumarolen und ihre Natur, so lassen sich folgende Perioden unterscheiden:

Die erste Periode, charakterisirt durch Chlorwasserstoffsäure und Chloride; trockne Fumarolen.

Die zweite Periode, schweflige Säure und Wasserdämpfe.

Die dritte Periode, Wasserdampf mit kleinen Mengen von Schwefelwasserstoff oder Schwefel.

Die vierte Periode, reiner Wasserdampf.

Der östliche Theil des grossen Kegels, welcher den letzten Eruptionsmündungen zunächst liegt, und mit ihnen durch den Schlund vom December verbunden ist, ist bereits in die dritte und vierte Periode getreten, so dass sich das Maximum der vulkanischen Thätigkeit in der westlichen Hälfte concentrirt hat, welche allein in diesem Augenblick*) noch die Phänomene der zweiten Periode, und zwar in hohem Grade, zeigt.

Gegen Ende Juni, einen Monat, nachdem die Lava zu fliessen aufgehört hatte, waren die Fumarolen der ersten Periode fast ganz verschwunden, die der zweiten hatten sich auf den Gipfel des Vulkans zurückgezogen in das Gebiet des Kraters, welches von der letzten Eruption nicht berührt worden war.

Die sogenannten Mofetten oder Ausströmungen von Kohlensäure liegen von allen am tiefsten und stehen mit der Lava selbst durchaus nicht in Berührung.

*) D. h. gegen Ende Juni.

4. Aus dem thüringischen Zechstein.

Von Herrn Richter in Saalfeld.

Hierzu Tafel XXVI.

Die dunkelgrauen Kalksteine des unteren Zechsteins in Thüringen, namentlich am Rothen Berge bei Saalfeld, enthalten neben *Serpula pusilla* Gein., *Euomphalus permianus* King, *Myopharia truncata* King, *Pleurophorus costatus* Brown, *Solenomya biarmica* de Vern., *Arca striata* Sow., *Bakewellia keratophaga* v. Schloth., *Pecten pusillus* v. Schloth., einer noch unbestimmten *Strophalosia*, *Productus horridus* Sow., *Discina speluncaria* v. Schloth., *Fenestella retiformis* v. Schloth., *Acanthocladia anceps* v. Schloth. und einer *Stenopora* (s. unten, No. 9) auch die meisten der von Jones (in King, A Monograph of the Permian Fossils in England. 1850) und von Reuss (in Jahresbericht der Wetterauer Gesellsch. für die ges. Naturk. 1851 bis 1853) beschriebenen Ostracoden und Foraminiferen.

Vorzüglich sind es die in Folge eindringender Verwitterung etwas mergeligen Partieen des ausserdem sehr festen Gesteins, in denen diese kleinen Petrefakten wegen der helleren Färbung ihrer calcinirten Schälchen zugleich mit der eben so zahlreich vorkommenden *Serpula pusilla* Gein. in Menge erkennbar werden.

Während die Ostracoden und Foraminiferen der Wetterau in einem Gestein liegen, dessen Parallelismus zu dem unteren Zechstein Thüringens wohl keinem Zweifel unterworfen ist, finden sich die englischen hierher gehörigen Petrefakten nicht in dem Compact limestone, den King mit dem deutschen unteren Zechstein parallelisirt, sondern zum Theil in dem Fossiliferous limestone oder Dolomit (*Bairdia curta* M'Coy, *Cythere elongata* v. Münst., *C. Geinitziana* Jones und *C. Morrisiana* Jones), zum Theil in dem Crystalline limestone oder Stinkstein (*Cytherella nuciformis* Jones, *C. inornata* M'Coy, *Cythereis biplicata* Jones, *Bairdia acuta* Jones, *B. gracilis* M'Coy, *B. curta* M'Coy und *Cythere Kutorgiana* Jones), also in Gliedern der Formation, welche nach Reuss in der Wetterau gar keine Ostra-

coden und Foraminiferen enthalten und auch in Thüringen derselben fast ganz ermangeln, indem bis jetzt nur *B. Geinitziana* Jon. auch im Dolomit beobachtet worden ist. Weitere Nachforschungen müssen über ein so anomales Verhältniss, das übrigens in Bezug auf die deutschen und die englischen Vorkommnisse sich mehrfach wiederholt, Licht geben. Doch deutet schon das angeführte Vorkommen der *B. Geinitziana* im thüringischen Dolomit darauf hin, dass auch die oberen Glieder des deutschen Zechsteins sich noch als Lagerstätte von Ostracoden und Foraminiferen erweisen dürften, und zwar um so mehr, als das Vorkommen der genannten Species einen neuen Beweis liefert, dass eine bei weitem grössere Zahl von Petrefakten, als früher angenommen wurde, durch die ganze Zechsteinformation verbreitet ist.*)

Im frischen Gestein sind alle oben genannten Petrefakten dunkelfarbig und deshalb nur mit einiger Schwierigkeit zu erkennen. Einzig *Serpula pusilla* ist ohne Ausnahme im Innern weissspäthig und glänzt überall aus der dunkelfarbigen Umgebung hervor. Sobald aber der Verwitterungszustand eintritt und das Gestein mürber, etwas mergelig und unregelmässig dickblätterig werden lässt, erscheinen in Folge der Calcination die ursprünglich festen Theile aller der eingebetteten Organismen graulich- oder gelblich- oder rein weiss und nur die Kerne behalten die dunkelgraue Farbe des Versteinerungsmittels.

A. Ostracoden.

Die Dimensionen dieser kleinen, im Allgemeinen ellipsoidischen Körperchen sind durchgängig sehr gering, indem die Länge 2,0 Mm. nicht überschreitet *(Cythere Rössleri, Bairdia Geinitziana, B. curta, B. gracilis)*, vielmehr meistens nicht erreicht und in einzelnen Formen *(Cytherella nuciformis)* bis zu 0,3 Mm.

*) Für den deutschen Zechstein allein gilt dies schon für *Bairdia Geinitziana* Jones, *Nautilus Freieslebeni* Gein., *Pleurotomaria antrina* v. Schloth., *Myophoria Schlotheimi* Gein., *Spirifer undulatus* Sow., *Strophalosia lamellosa* Gein., *St. Goldfussi* v. Münst., *Productus horridus* Sow., von welchem völlig ausgewachsene Exemplare im Dolomit des Rothen Bergs und bei Pösneck gefunden werden, *Fenestella retiformis* v. Schloth., *Stenopora polymorpha* v. Schaur., *Cidaris Verneuiliana* King.

herabsinkt. Die calcinirten Schälchen sind zu zerbrechlich, als dass eine hinreichende Untersuchung besonders des Schlosses möglich gewesen wäre, weshalb nach dem Vorgange von Jones und Reuss auch hier die generische Bestimmung nur auf den allgemeinen Habitus der Formen gegründet werden konnte. Bis auf *Cythere Rössleri*, deren dicke Schale durch Skulptur ausgezeichnet ist, haben Alle nur dünne und glatte Schälchen.

Eine bestimmte Lagerung oder Gruppirung lässt sich nicht nachweisen, sondern die Ostracoden wie alle übrigen beivorkommenden Petrefakten finden sich in den verschiedensten Lagen und in buntem Gemisch das Gestein reichlich erfüllend.

---

1. *Cythere Rössleri* Reuss. Taf. XXVI. Fig. 1 bis 5.

C. Rössleri Reuss a. a. O. S. 70. Fig. 11 a, b.

Etwas vierseitig. Die Länge verhält sich zur Höhe und zum grössten Querdurchmesser wie 1,0 : 0,6 : 0,5. Der Rücken ist fast eben und nur nach vorn etwas niedergedrückt, breit, flach und fast rechtwinkelig zu den Seiten abfallend, die der Länge nach gleichmässig gewölbt sind und nach unten in ziemlich spitzem Winkel sich zum Bauchrande vereinigen. Der Vorderrand steigt fast senkrecht vom Rücken nieder und geht mit flacher Wölbung in den Bauchrand über, der vor der Mitte etwas eingezogen ist und im Halbkreis in den zum Rücken fast rechtwinkeligen Hinterrand verläuft. Die dicken Schälchen haben längs des Vorder-, Bauch- und Hinterrandes eine erhabene glatte Leiste (Fig. 3, 4) und sind dicht mit regelmässig sechsseitigen Grübchen bedeckt, welche dem Rande eine Ecke zukehren und unter der Lupe als ein äusserst zierliches Wabenwerk (Fig. 5) erscheinen. Die rechte Schale trägt meistens auf der Mitte der Seite einen kreisförmigen, ziemlich tiefconcaven Eindruck (Fig. 2), der auf den Kernen ebenso wie die Spuren der hexagonalen Grübchen sichtbar bleibt. Nicht selten.

Reuss beschreibt an den wetterauischen Exemplaren fünf seitliche Längsfalten, die an den thüringischen Vorkommnissen vermisst werden. Sollten diese Falten specifisch und nicht durch Verdrückung entstanden sein, so würde das thüringische Petrefakt zu einer besonderen Art erhoben werden müssen.

Jones ist bei seiner *Dithyrocaris permiana* (a. a. O. S. 66

Taf. 18. Fig. 1 a, b, c, d) aus dem Crystalline limestone (Stinkstein) zweifelhaft, ob dieselbe nicht eine *Cythere* sei. Da dieselbe ebenfalls von subrectangulärer Form, dickschalig, randleistig und netziggrubig ist, so dürfte sie vielleicht mit unserer Art vereinigt werden.

2. *Cytherella inornata* Jones. Taf. XXVI. Fig. 6, 7.

C. inornata Jones a. a. O. S. 63. Taf. 18. Fig. 9.

Eine der kleineren Arten von kurz-bohnenförmigem Umriss. Die Länge verhält sich zur Höhe und zum grössten Querdurchmesser wie 1,0 : 0,6 : 0,5. Der abgerundete Rücken ist hochgewölbt und fällt gleichmässig in mittlerer Wölbung zu den Seiten und zu dem Bauchrande ab, während die Wölbung in der Längsrichtung flach und am Hinterende bedeutend platter ist, als an dem stumpfen Vorderende. Vom Rücken geht der Vorderrand in engerem Bogen in den etwas eingezogenen Bauchrand über, als dieser in den Hinterrand. Die Schale ist dünn und glatt. Selten.

3. *Cytherella nuciformis* Jones. Taf. XXVI. Fig. 8, 9.

C. nuciformis Jones a. a. O. S. 64. Taf. 18. Fig. 11 a, b, c.
C. nuciformis Reuss a. a. O. S. 68. Fig. 9 a, b.

Die kleinste Art von rundlich-eiförmigem Umriss. Die Länge verhält sich zur Höhe und zum grössten Querdurchmesser wie 1,0 : 0,8 : 0,6. Rücken- und Bauchseite gleichmässig hochgewölbt, Vorderende abgerundet und stumpf, Hinterende etwas mehr zusammengedrückt. Schale dünn und glatt. Einzeln.

4. *Cythereis drupacea* n. sp. Taf. XXVI. Fig. 10, 11.

Klein, kernförmig. Die Länge verhält sich zur Höhe und zum grössten Querdurchmesser wie 1,00 : 0,58 : 0,41. Rücken und Bauchrand stumpfkantig, Rückenlinie hochgewölbt, die Wölbung der Seiten in der Richtung der Länge und der Höhe gleichmässig, Vorderrand stumpf, Bauchrand vorn ziemlich flach, nach hinten schnell aufsteigend und in stumpfem Winkel mit der Rückenlinie zusammenstossend. Schale dünn und glatt. Einzeln.

C. biplicata Jones (a. a. O. S. 63. Taf. 18. Fig. 8) stimmt in Bezug auf Dimensionen und allgemeine Form mit dieser Species überein, zeichnet sich aber durch zwei seitliche Längsfalten aus. Ob diese Falten specifisch oder nur Folgen einer Ver-

drückung sind, wird sich um so weniger entscheiden lassen, als die englische Art nur einmal in Byers's Quarry gefunden worden ist.

5. *Bairdia Geinitziana* Jones. Taf. XXVI. Fig. 12.

Cythere Geinitziana Jones a. a. O. S. 62. Taf. 6. Fig. 46. Taf. 18. Fig. 4 a, b, c.
Bairdia Geinitziana Reuss a. a. O. S. 66. Fig. 1.

Bohnenförmig. Die Länge verhält sich zur Höhe und zum grössten Querdurchmesser wie 1,00 : 0,44 : 0,35. Rücken kantig, hochgewölbt, nach hinten steiler abfallend. Die Wölbung der Seiten ist überall eine mittlere und gleichmässige, das Hinterende ist mehr zusammengedrückt als das Vorderende. Vorderrand stumpf, Bauchrand etwas eingezogen, der Hinterrand vereinigt sich in etwas spitzem Winkel mit der Rückenlinie. Schale dünn und glatt. Wie den wetterauischen so fehlt auch den thüringischen Exemplaren die Punktirung, welche die englischen Exemplare am Vorderende zeigen. Häufig, auch im Dolomit.

6. *B. curta* M'Coy. Taf. XXVI. Fig. 13 bis 15.

B. curta Jones a. a. O. S. 61. Taf. 17. Fig. 21, 22. Taf. 18. Fig. 3 a, b, c.

Von voriger Art nur durch das stumpfeckige Vorderende und den etwas mehr eingezogenen Bauchrand verschieden. Einige Exemplare zeigen vor und hinter der Concavität des Bauchrandes einen schmalen Randwulst (Fig. 14, 15) und haben manchmal ziemlich ungleichmässig gewölbte Seiten (Fig. 15).

Zwischen dieser und der vorigen Art liegen zahlreiche Uebergangsformen, welche mehr oder minder an *B. Morrisiana* Jones (a. a. O. S. 61. Taf. 18. Fig. 2 a, b, c), *B. plebeja* Reuss (a. a. O. S. 67. Fig. 5), *B. Kingi* Reuss (a. a. O. Fig. 4) und *B. ampla* Reuss (a. a. O. S. 68. Fig. 7) erinnern.

7. *B. gracilis* M'Coy. Taf. XXVI. Fig. 16, 17.

B. gracilis Jones a. a. O. S. 63. Taf. 18. Fig. 7.
B. gracilis Reuss a. a. O. S. 65. Fig. 2, 3.

Schlank-bohnenförmig. Die Länge verhält sich zur Höhe und zum grössten Querdurchmesser wie 1,00 : 0,32 : 0,22. Rücken kantig, sanft gewölbt, Wölbung der Seiten überall gleichmässig und ziemlich flach, Vorderrand stumpf, Bauchrand concav, Hinterrand abgestutzt und in spitzem Winkel mit der etwas nieder-

gebogenen Rückenlinie zusammenstossend. Schale dünn und glatt. Einzeln.

8. *B. mucronata* Reuss. Taf. XXVI. Fig. 18, 19.

B. mucronata Reuss a. a. O. S. 67. Fig. 7.

Vielleicht mit *Cythere acuta* Jones (a. a. O. S. 63. Taf. 18. Fig. 10) ident? Die Länge verhält sich zur Höhe und zum grössten Querdurchmesser wie 1,00 : 0,28 : 0,18. Rücken kantig, hochgewölbt, Seitenwölbung gleichmässig, Vorderende stumpfeckig, Bauchrand vorn convex, dann flach, Hinterende zu einer ziemlich langen zusammengedrückten Spitze ausgezogen. Schale dünn und glatt. Nicht selten.

B. Bryozoen.

9. *Stenopora* sp.? Taf. XXVI. Fig. 20 bis 22.

Kleine, 5 bis 6 Mm. lange und bis 3 Mm. im grössten Querdurchmesser haltende Polypenstücke, deren spindelförmige Gestalt von der Anordnung der Zellen rings um eine starke drehrunde Axe bedingt wird. Während nämlich die mittleren Zellen des Stockes senkrecht auf der Axe stehen, legen sich nach beiden Enden derselben hin die etwas auswärts gekrümmten Zellen mehr und mehr an die Axe, so dass die äussersten Zellen fast ihrer ganzen Länge nach an derselben anliegen (Fig. 20). Die Axe selbst, die manchmal sich über die Zellen hinaus zu verlängern scheint, lässt eine Struktur nicht erkennen und unterscheidet sich von dem Muttergestein nur dadurch, dass die Färbung, anscheinend in Folge weiter vorgerückter Zersetzung, heller ist. Mit den Productus-Stacheln, die immer aus mehreren concentrischen Lamellen bestehen, hat sie nichts gemein. Auch ist kein Anlass vorhanden, sie für ein Acanthocladia-Stämmchen oder einen Cyathocrinus-Stiel zu halten. Die Zellen sind dünnkegelförmig, etwas gekrümmt, ziemlich dickwandig, geringelt und an der durch gegenseitigen Druck rundlich-sechsseitigen Mündung mit einigen Knötchen oder Dörnchen versehen. Das calcinirte Mauerblatt ist bald weiss, bald wie durch Eisengehalt roströthlich. Nicht selten.

C. Rhizopoden.

10. *Textularia cuneiformis* Jones.
Taf. XXVI. Fig. 23.

T. cuneiformis Jones a. a. O. S. 18. Taf. 6. Fig. 6.

Zur Gruppe der Compressae gehörig. Breit-keilförmig, kaum 1 Mm. lang. Länge zur grössten Breite wie 1,0 : 0,9. Sämmtliche bis jetzt beobachtete Exemplare sind in der Medianebene gespalten, so dass blos die Innenseite sichtbar ist, während die Aussenseite mit dem Gestein fest verwachsen bleibt. Die Kammern, die undeutlich alterniren, sind dünnwandig, mehrmals länger als hoch, concav, glatt und glänzend. Zwischen je zwei alternirenden Kammerpaaren liegen deutliche dreieckige Grübchen. Einzeln.

11. *T. triticum* Jones. Taf. XXVI. Fig. 24, 25.

T. triticum Jones a. a. O. S. 18. Taf. 6. Fig. 5.

Ebenfalls eine *Compressa* und wie vorige Art immer in der Medianebene gespalten. Schmal-keilförmig, etwas kleiner als die vorige Art, die Länge verhält sich zur Breite wie 1,00 : 0,55. Die kaum alternirenden Kammern sind dickwandig, gleich hoch und lang (nur die letzten Kammern werden manchmal etwas niedriger), concav und glatt. Einzeln.

12. *Nodosaria Geinitzi* Reuss. Taf. XXVI. Fig. 26.

N. Geinitzi Reuss a. a. O. S. 77. Fig. 12.

Höchst selten bis zu 1 Mm. lang, gedrungen, die langsam nach aufwärts zunehmenden Kammern niedergedrückt kugelig, was jedoch bei den obersten weniger der Fall ist als bei den unteren, durch ziemlich scharfe, aber wenig tiefe Einschnürungen getrennt. Wände dick und glatt. Einzeln.

13. *Dentalina permiana* Jones. Taf. XXVI. Fig. 27.

D. permiana Jones a. a. O. S. 17. Taf. 6. Fig. 1.

Bis 1,8 Mm. lang, schlank, leicht gekrümmt, die langsam an Durchmesser zunehmenden Kammern viel höher als breit, durch ziemlich weite Einschnürungen von einander gesondert. Oberfläche glatt, Mündung auf einer kurzen Spitze. Einzeln.

Erklärung der Figuren auf Tafel XXVI.

Fig. 1. *Cythere Rössleri* Reuss, linke Schale, $^{10}/_{1}$ n. Gr. — Fig. 2. Dieselbe, rechte Schale, $^{10}/_{1}$ n. Gr. — Fig. 3. Dieselbe, von unten, $^{10}/_{1}$ n. Gr. — Fig. 4. Dieselbe, von vorn, $^{10}/_{1}$ n. Gr. — Fig. 5. Dieselbe, Schalenstück, stark vergrössert.

- 6. *Cytherella inornata* Jones, von der Seite, und Fig. 7. von unten, $^{10}/_{1}$ n. Gr.

- 8. *C. nuciformis* Jones, von der Seite, und Fig 9. von unten, $^{10}/_{1}$ n. Gr.

- 10. *Cythereis drupacea* n. sp. von der Seite, und Fig. 11. von unten, $^{10}/_{1}$ n. Gr.

- 12. *Bairdia Geinitziana* Jones, $^{10}/_{1}$ n. Gr.

- 13. *B. curta* M'Coy, $^{10}/_{1}$ n. Gr. — Fig. 14. Varietät mit Randsaum, $^{10}/_{1}$ n. Gr. — Fig. 15. Dieselbe, von unten, $^{10}/_{1}$ n. Gr.

- 16. *B. gracilis* M'Coy, von der Seite, und Fig. 17. von unten, $^{10}/_{1}$ n. Gr.

- 18. *B. mucronata* Reuss, von der Seite, und Fig. 19. von unten, $^{10}/_{1}$ n. Gr.

- 20. *Stenopora* sp., Längshälfte eines Stockes mit sichtbarer Axe, $^{2}/_{1}$ n. Gr. — Fig. 21. Dieselbe, Querschnitt, $^{2}/_{1}$ n. Gr. — Fig. 22. Einzelne Zelle, $^{8}/_{1}$ n. Gr.

- 23. *Textularia cuneiformis* Jones, $^{10}/_{1}$ n. Gr.

- 24. und 25. *T. triticum* Jones, $^{10}/_{1}$ n. Gr.

- 26. *Nodosaria Geinitzi* Reuss, $^{10}/_{1}$ n. Gr.

- 27. *Dentalina permiana* Jones, $^{10}/_{1}$ n. Gr.

5. Bemerkungen über die Kreidebildungen der Gegend von Aachen, gegründet auf Beobachtungen im Jahre 1853.

Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau.

Schon in dem Jahre 1844 habe ich auf Veranlassung der obersten Preussischen Bergbehörde eine Untersuchung der in den Umgebungen von Aachen entwickelten Kreidebildungen ausgeführt und habe die Ergebnisse dieser Untersuchung in einem in Leonhard und Bronn's Jahrbuche, Jahrgang 1845 S. 385 ff. abgedruckten Aufsatze mitgetheilt.

Seitdem sind aber verschiedene Arbeiten anderer Autoren über dieselben Kreidebildungen veröffentlicht, namentlich durch Dumont, Geinitz und Debey, und der Umstand, dass diese Autoren in ihren Ergebnissen sowohl unter sich erheblich abweichen, als auch in denselben den von mir ausgesprochenen Ansichten zum Theil sehr bedeutend entgegenstehen, liess eine erneuerte Untersuchung dieser Kreidebildungen um so mehr als wünschenswerth erscheinen, als auf den inzwischen erschienenen Blättern der Generalstabskarte sich die Verbreitung der einzelnen Abtheilungen des Kreidegebirges gegenwärtig ungleich bestimmter angeben lässt, als es früher auf den damals allein vorhandenen Karten in kleinerem Maassstabe möglich war.

Das unterste Glied der in der Gegend von Aachen entwickelten Kreidebildungen ist eine gegen 400 Fuss mächtige Schichtenfolge von gelbem oder weissem Quarzsand. Dem unteren Theile dieser Ablagerung, welche die vorzugsweise als Aachener Kreidegebirge bekannten Höhenzüge des „Aachener Waldes“ und des „Lousberges“ fast ausschliesslich zusammensetzt, sind einzelne plattenförmge Bänke von Sandstein oder erhärtetem Sand eingelagert.

Etwas höher sind dem Sande häufige dunkle Thonlagen von sehr verschiedener Mächtigkeit untergeordnet, und in diesem Niveau finden sich sehr zahlreiche Pflanzenreste, sowohl verkieselte Stammabschnitte, als auch Blätter und Fruchttheile, welche zusammen die artenreichste bisher bekannte Kreide-Flora darstellen.

Der obere Theil der sandigen Ablagerungen unterscheidet sich petrographisch von der unteren einigermaassen durch die Häufigkeit sehr feiner grüner Glaukonitkörner in seiner Masse, noch mehr aber durch Auftreten mehrerer $\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss mächtiger Bänke eines gelbbraunen Kalksteins, der fast ausschliesslich aus regellos zusammengehäuften Meeres-Conchylien besteht. Die Versteinerungen dieser Bänke geben vorzugsweise, wie weiterhin hervortreten wird, das Mittel ab, um das Alter der ganzen Sandablagerung zu bestimmen.

Debey, dessen Arbeit über die Aachener Kreidebildungen *) von den über die Aachener Gegend vorhandenen Schriften vorzugsweise Berücksichtigung verdient, da sie in jedem Falle auf lange fortgesetzter gewissenhafter Beobachtung beruht, theilt die hier als ein zusammengehöriges Ganzes betrachtete Sandablagerung des Aachener Waldes und Lousberges in zwei angeblich scharf gesonderte Hauptabtheilungen, von denen er die untere als „Aachener Sand" und die obere als „Unterer Grünsand von Aachen" bezeichnet, und von denen jede dann wieder in mehrere Unterabtheilungen zerfallen soll. Weder die den einzelnen Abtheilungen zugeschriebenen petrographischen Eigenschaften, noch die paläontologischen Merkmale können jedoch denselben den Werth selbstständiger geognostischer Glieder verleihen.

Jeder Zweifel in dieser Beziehung muss vor der Thatsache verschwinden, dass die einzigen sicher erkennbaren marinen Thierreste, welche aus dem unteren Theile der sandigen Schichtenfolge, d. i. aus dem „Aachener Sande" Debey's bekannt sind, solchen Arten angehören, die auch in den muschelreichen Kalkbänken des oberen Theiles der Schichtenfolge, d. i. des „Unteren Grünsandes" Debey's vorkommen. Von dieser übrigens von Debey **) auch selbst zugestandenen Thatsache habe ich mich in Debey's Sammlung auch selbst überzeugen können. Dieselbe enthält aus dem „Aachener Sande" namentlich *Turritella sexlineata*, *Trigonia alaeformis* und *Pecten quadricostatus*, in einer unvollkommneren Erhaltung zwar, als in welcher dieselben Arten in den höher liegenden Kalkbänken vorkommen, aber doch völlig sicher bestimmbar.

*) Entwurf zu einer geognostisch-geogenetischen Darstellung der Gegend von Aachen. Aachen 1849.

**) a. a. O. S. 20.

Das Fehlen der Pflanzen in der die Muschelbänke enthaltenden oberen Abtheilung des Sandes kann in keiner Weise berechtigen, diese obere Abtheilung von der unteren pflanzenreichen Abtheilung als ein selbstständiges Glied zu trennen. Denn das Wenige, was wir bisher über die Verbreitung von Pflanzenresten in den Gesteinen der Kreideformation wissen, lehrt uns, dass das Vorkommen der einzelnen Pflanzenarten fast immer ein in vertikaler und horizontaler Verbreitung äusserst beschränktes und wahrscheinlich mehr noch als dasjenige von Thierresten, ein durch die petrographische Beschaffenheit des einschliessenden Gesteins bedingtes ist. Das Fehlen bestimmter Pflanzenreste in einem Theile einer Schichtenfolge, deren anderer Theil sie enthält, bietet daher keinerlei Veranlassung dar, eine solche Schichtenfolge zu zerspalten, um so weniger, wenn dieselben Thierreste den verschiedenen Theilen der Schichtenfolge gemeinsam sind.

In Betreff des aus den Versteinerungen der muschelreichen Kalksteinbänke auf das Alter dieser Bänke zu ziehenden Schlusses hat mich eine wiederholte Prüfung dieser Reste mit Einschluss derjenigen, welche der Sammeleifer des Herrn Dr. Joseph Müller in den letzten Jahren den früher bekannten Arten hinzugefügt hat, nur in meiner schon vor Jahren in dem erwähnten Aufsatze über die Aachener Gegend ausgesprochenen Ansicht bestätigt.

Es stellen diese organischen Reste der Muschelbänke, von denen ich selbst*) die wichtigsten hervorgehoben habe, und von denen Debey und Jos. Müller vollständigere Verzeichnisse geliefert haben, für die Muschelbänke und zunächst den Theil des Sandes, in welchen sie eingelagert sind, unzweifelhaft die Zugehörigkeit zu der obersten Abtheilung der Kreideformation, deren typische Entwickelung die weisse schreibende Kreide des südlichen England und der Insel Rügen darstellt, d. i. zu der Senon-Gruppe d'Orbigny's fest.

Mehr als genügend sind hierfür namentlich solche Arten, wie *Pecten virgatus*, *Pholadomya caudata*, *Exogyra laciniata*, *Baculites anceps* und *Belemnitella mucronata*. Da nun nach dem vorher Angeführten die einzigen thierischen Petrefakten, welche in dem unteren Theile der sandigen Schichtenfolge, d. i. dem „Aachener Sande“ Debey's beobachtet wurden, eben-

---

**) a. a. O. S. 388.

falls auch in den Muschelbänken vorkommen, so gilt die so eben ausgesprochene Altersbestimmung auch für diese untere Abtheilung.

Bei der Entschiedenheit, mit welcher die zahlreichen organischen Einschlüsse für das Alter der sandigen Schichtenfolge Zeugniss geben, dürfen so weit abweichende Annahmen, wie diejenigen von Debey, denen zufolge die sandige Ablagerung bei Aachen theils dem „Shanklin-Sande“ der Engländer, theils dem Gault*) parallel stehen soll, als der Widerlegung nicht bedürfend, hier übergangen werden. Es darf dieses um so mehr geschehen, als Herr Dr. Debey nach einer mir mündlich gemachten Mittheilung die angedeuteten Ansichten von dem hohen Alter des Aachener Sandes gegenwärtig nicht mehr festhält, sondern für denselben nur ein Niveau unmittelbar über dem Gault in Anspruch nimmt.

Dagegen verdient noch die Ansicht des Herrn Dr. Joseph Müller, der zufolge der Sand des Aachener Waldes und Lousberges ein Aequivalent der Ablagerung von Blackdown in England sein soll, eine besondere Erwähnung. Diese Gleichstellung stützt sich auf die angebliche Gemeinsamkeit mehrerer Arten von Versteinerungen und auf die ähnliche Beschaffenheit des Gesteins. Die letztere betreffend, so zeigen in der That die Versteinerungen, welche Dr. Joseph Müller von einer bei Vaels gelegenen Lokalität besitzt, in ihrer Erhaltung sehr grosse Aehnlichkeit mit den Versteinerungen der genannten englischen Lokalität. Wie an dieser letzteren sind die Schalen der Gastropoden und Acephalen in Hornstein verwandelt und lassen sich von dem einhüllenden Sande so vollkommen befreien, dass die Schlosstheile der Acephalen und die Mündungen der Gastropoden mit einer für die Fossilien der Kreideformation sehr ungewöhnlichen Deutlichkeit hervortreten. Was dagegen die Uebereinstimmung der fossilen Faunen der beiden Lokalitäten selbst betrifft, so beschränkt sie sich auf die Gemeinsamkeit weniger Arten, namentlich *Trigonia alaeformis*, einer *Cyprina*, eines *Pectunculus* u. s. w. Bei mehreren dieser Arten ist eine genügende Vergleichung von Exemplaren der Aachener und englischen Lokalität bisher nicht erfolgt und es mag die aus den Abbildungen entnommene specifische Gleichheit nur eine scheinbare sein. In

---

*) Vergl. a. a. O. S. 41.

jedem Falle enthält aber die Fauna von Blackdown einzelne organische Formen, wie namentlich *Ammonites varicosus* und *Cardium Hillanum*, welche für die Kreidebildung jener Lokalität auf ein entschieden höheres Alter hinweisen, als es aus der Betrachtung der in den Muschelbänken enthaltenen organischen Einschlüsse, mit welchen diejenigen an der angeführten Lokalität bei Vaels übereinstimmen, für den Sand des Aachener Waldes und des Lousberges sich ergiebt.

Uebrigens würde auch selbst, wenn es gelingen sollte das Gleichstehen des Aachener Sandes mit der Schichtenfolge von Blackdown zu erweisen, damit für die dem Sande von Aachen in der Kreideformation anzuweisende Stellung sehr wenig deshalb gewonnen sein, weil das Alter des Gesteins von Blackdown selbst keineswegs genau ermittelt ist. Einerseits scheinen sich nämlich organische Formen von mehreren Niveaus der Kreideformation bei Blackdown vereinigt zu finden und andererseits sind die Lagerungsverhältnisse von der Art, dass aus ihnen keinerlei Aufschluss über das Altersverhältniss der fraglichen Bildung entnommen werden kann.

Das zweite Glied der in der Gegend von Aachen verbreiteten Kreidebildungen ist ein weisser Kalkmergel, welchen wir der Kürze wegen als „Kreidemergel von Vaels" bezeichnen wollen, indem er nördlich von dem Dorfe Vaels vorzugsweise deutlich durch verschiedene Mergelgruben und Steinbrüche aufgeschlossen ist. Dieser Kreidemergel von Vaels stellt seiner Hauptmasse nach eine jedenfalls über 100 Fuss mächtige Schichtenfolge von völlig sandfreiem lockeren Kreidemergel dar, der im frischem Zustande grau erscheint, an der Luft aber meistens schneeweiss ausbleicht. Die vielfachen Zerklüftungen des Gesteins führen an der Luft meistens sehr rasch dessen Zerfallen herbei, und nur selten sind einzelne Bänke so fest, dass sie der Verwitterung widerstehen. Organische Reste sind in dem Mergel häufig. Unter diesen sind *Belemnitella mucronata* und *Inoceramus Cripsi* vorzugsweise verbreitet und genügen für sich allein, um im Allgemeinen das Niveau, welches die Mergel in der Kreideformation einnehmen, zu bestimmen. Zugleich weisen diese beiden Arten auch auf die enge paläontologische Verbindung hin, in welcher der Mergel von Vaels mit der vorher beschriebenen sandigen Ablagerung von Aachen steht. Denn *Belemnitella mucronata* ist in den muschelreichen Kalkbän-

ken der letzteren seit lange schon bekannt, *Inoceramus Cripsi* aber habe ich in der Sammlung des Herrn Dr. JOS. MÜLLER unter den Fossilien der durch die vortreffliche Erhaltung der Versteinerungen ausgezeichneten Lokalität südlich von Vaels erkannt. Ausserdem wurden in dem Mergel bei Vaels auch *Nautilus simplex*, *Terebratula carnea*, *Terebr. striata*, *Terebr. Gisii*, *Magas pumilus*, *Crania Parisiensis*, *Lima semisulcata* und *Ostrea vesicularis* beobachtet.

Das Lagerungsverhältniss, in welchem der Kreidemergel von Vaels zu dem Sande des Aachener Waldes und des Lousberges steht, war mir zur Zeit, als ich meine Bemerkungen über die Kreidebildungen von Aachen im Jahrbuche veröffentlichte, nicht klar, und ich hielt beide Glieder für nur petrographisch verschiedene Aequivalente. Geleitet durch die Beobachtungen von DEBEY habe ich mich jetzt überzeugt, dass jene Annahme irrig war, und dass der Mergel von Vaels den Sand des Aachener Waldes überlagert. Bei Vaels selbst ist dieses Lagerungsverhältniss freilich keineswegs deutlich; hier wird man vielmehr sehr leicht zu der Annahme verleitet, dass, da die Mergelhügel von Vaels viel tiefer liegen, als die benachbarten Höhen des Aachener Waldes und Lousberges und in beiden die Schichtung anscheinend fast horizontal ist, eine Ueberlagerung des Mergels durch den Sand stattfinde. An anderen Stellen ist aber das wirkliche Lagerungsverhältniss deutlich zu ersehen. Zu diesen Stellen gehört namentlich der sogenannte „Grosse Friedrich", ein bewaldeter, südöstlich von Vaels gelegener Kopf des Aachener Waldes. In einer jetzt verlassenen Mergelgrube stehen hier graue lockere Kalkmergel mit sparsamen grünen Glaukonit-Pünktchen und mit *Belemnitella mucronata* an, und in geringer Entfernung trifft man etwas weiter unterhalb am Wege den Sand deutlich aufgeschlossen an. In ganz gleicher äusserer Erscheinungsweise ist der Mergel auch bei dem Gute Schafkaul des Kaufmanns HELD auf der Höhe des Aachener Waldes aufgeschlossen. Wahrscheinlich ist er über einen grossen Theil der Gipfelfläche des Aachener Waldes verbreitet, und nur die Bedeckung derselben durch diluviale, aus zerstörten Kreideschichten herrührende Hornstein- und Feuerstein-Gerölle hindert hier wohl deren Nachweisung.

Ueberschreitet man zwischen Vylen und Epen das nordwestliche Ende des Höhenzuges des Aachener Waldes, so findet man die Höhe überall mit Feuerstein-Geschieben, die in einem rothen

plastischen Thone liegen, bedeckt, und erst beim Hinabsteigen gegen Epen tritt an einer Stelle grauer Mergel mit sparsamen grünen Punkten und mit *Belemnitella mucronata,* ganz demjenigen vom „Grossen Friedrich“ ähnlich, zu Tage, während der Sand hier nirgends mehr an der Oberfläche erscheint.

Die weissen Kreidemergel sind auch keineswegs auf die bisher erwähnten Umgebungen von Aachen beschränkt, sondern sie verbreiten sich gegen Nordwesten über einen mehrere Quadratmeilen grossen Raum, und erst auf der Linie von Kunraed, Falkenburg und Mastricht trifft man Kreideschichten von einem petrographisch und paläontologisch bestimmt verschiedenen Charakter an. Südlich von dieser letzteren Linie besteht der einzige Unterschied in der Beschaffenheit der Mergel darin, dass in dem nördlichen Theile des so begrenzten Gebietes 2 bis 6 Zoll mächtige plattenförmige Lager von schwarzem Feuerstein in dem Mergel vorkommen, während in dem südlicheren Theile des Gebietes gegen Vaels und Aachen hin solche Feuersteinlager in dem Mergel nicht gekannt sind. Auf dem Wege von Aachen nach Mastricht fand ich die Feuersteinlager zuerst bei dem Dorfe Walwiller. In einer nördlich von diesem Dorfe gelegenen Mergelgrube sind schneeweisse Mergel mit mehreren dünnen Feuersteinlagen, aber anscheinend ohne Versteinerungen, in einer Mächtigkeit von 5 Fuss, und unter diesen graue Mergel ohne Feuersteine aber mit ziemlich zahlreichen Versteinerungen, namentlich *Belemnitella mucronata* und *Terebratula striatula,* in einer Mächtigkeit von 10 Fuss entblösst.

Es zeigt sich also in der Gegend von Aachen gerade so wie man in England *„Chalk with flints“* und *„Chalk without flints“* unterschieden hat, in dem der weissen Kreide gleich stehenden „Mergel von Vaels“ eine obere Abtheilung mit Feuersteinen und eine untere ohne Feuersteine. Diese beiden Abtheilungen auf der Karte durch eine scharfe Grenze zu trennen, wird kaum möglich sein und man wird wohl beide vereinigt als ein zusammenhängendes Ganzes mit derselben Farbe bezeichnen müssen, da der Unterschied jener beiden Abtheilungen fast nur ein petrographischer ist, und der paläontologische nur in der geringeren Häufigkeit der Fossilien in einer der beiden Abtheilungen besteht.

Handelt es sich endlich darum, das Niveau zu bestimmen, welches der Mergel von Vaels in der Kreideformation einnimmt,

so ist dieses im Allgemeinen durch das angeführte Vorkommen von *Belemnitella mucronata* schon bezeichnet. Es muss der Mergel zu denjenigen obersten Kreidebildungen gehören, deren typische Form die weisse schreibende Kreide darstellt, und welche D'ORBIGNY neuerlich unter der Benennung „Senon-Gruppe“ zusammenfasst. Es gehört aber der Mergel nicht bloss allgemein in diese Gruppe, sondern ich halte ihn geradezu und genau für ein Aequivalent der weissen schreibenden Kreide von England und Rügen, und sehe den einzigen Unterschied in der geringen petrographischen Abweichung. Die übrigen in dem Mergel aufgefundenen Versteinerungen passen sämmtlich zu dieser Altersbestimmung.

Ehe wir jetzt die Betrachtung des Mergels ganz verlassen, ist noch besonders zu bemerken, dass DEBEY zwischen diesem Mergel und dem vorher betrachteten Sande des Aachener Waldes und Lousberges noch zwei andere Glieder unterscheidet, von denen er das eine als „Gyrolithen-Grünsand“, das andere als „oberen Grünsand“ und „chloritische Kreide“ bezeichnet. Keines von diesen beiden, angeblich selbstständigen Gliedern scheint aber in Wirklichkeit eine solche Selbstständigkeit in Anspruch nehmen zu können. Es sind Schichten, welche den Uebergang zwischen zwei petrographisch sehr verschiedenen Schichtenfolgen vermitteln, und welche deshalb sich im äussern Ansehen beiden verwandt zeigen. Ein selbstständiger paläontologischer Charakter — und das ist das Entscheidende — fehlt ihnen durchaus. Die aus dem „Gyrolithen-Grünsande“ von DEBEY angeführten Versteinerungen sind solche, die auch in den muschelreichen Kalkbänken vorkommen. Die Arten dagegen, welche aus dem sogenannten „oberen Grünsande“ angeführt werden, sollen vorzugsweise solche der höheren mergeligen Bildungen sein. Unter den namentlich aufgeführten ist keine einzige, welche als eigenthümlich gelten könnte, sondern alle sind, wie namentlich *Bourgueticrinus ellipticus* und *Belemnitella mucronata*, bekannte organische Formen der oberen Kreide. Uebrigens soll der Mergel auch im Ganzen nur eine Mächtigkeit von 5 bis 10 Fuss haben, so dass von einer Angabe desselben auf der Karte schon deshalb keine Rede sein könnte. Uebrigens scheinen nach der Darstellung DEBEY's beide angeblich selbstständige Glieder verschiedene Facies desselben Niveaus sein zu sollen, da beide als den Uebergang von dem „unteren Grün-

sand" zu dem „Mergel von Vaels" bildend beschrieben werden.

Als dritte petrographisch und paläontologisch selbstständige Gruppe der Aachener Kreidebildungen in einem weiteren Sinne des Wortes betrachte ich den bekannten Kreidetuff des Petersberges von Mastricht und Falkenberg und die Mergel von Kunraed.

Die genannte Bildung von Mastricht ist zu bekannt, als dass hier eine nähere Beschreibung derselben nöthig wäre. Eben so bekannt ist, dass die Schichten von Falkenberg bis auf eine ganz unbedeutende Gesteinsverschiedenheit mit dem Gestein des Petersberges übereinstimmen. Erheblicher ist der Unterschied, welchen wenigstens äusserlich die Bildung von Kunraed von dem Mastrichter Kreidetuff zeigt. In dem einzigen deutlicheren Aufschlusspunkte, dem unweit des Dorfes gelegenen Steinbruche, stellt sie eine 30 Fuss mächtige Schichtenfolge grauer Kalkmergel dar, in welche einzelne festere Bänke von zum Theil kieseligem Kalk eingelagert sind. Die in der Schichtenfolge vorkommenden Versteinerungen, von welchen ich die wichtigsten früher aufgezählt habe, sind Arten der Mastrichter Bildung, und zwar nicht bloss solche, welche überhaupt in den obersten Kreidebildungen verbreitet sind, sondern zum Theil auch solche, welche, wie *Hemipneustes radiatus*, recht eigentlich als eigenthümliche organische Formen des Mastrichter Gesteins anzusehen sind. Bei dieser paläontologischen Uebereinstimmung ist auf die Verschiedenheit des petrographischen Aussehens kein Gewicht zu legen, sondern die Schichtenfolge von Kunraed ist geradezu dem Tuff von Mastricht gleichzustellen.

Wenn mich erneuerte Studien in Betreff der Gleichstellung von Kunraed mit Mastricht lediglich bei der vor längerer Zeit veröffentlichten Ansicht haben beharren lassen, so habe ich dagegen meine damalige Auffassung in Betreff des Verhaltens von Mastricht, Falkenberg und Kunraed einerseits zu dem Kreidemergel von Vaels einschliesslich der Feuerstein-führenden Abtheilung andererseits geändert.

Während ich damals glaubte, dass der Tuff von Mastricht nur eine andere Facies des Mergels sei, habe ich mich gegenwärtig überzeugt, dass er ein höheres Niveau als der letztere einnimmt. Zunächst ist hierfür schon die allgemeine Erfahrung

---

*) Jahrb. 1845. S. 391.

beweisend, dass man, von Aachen gegen Norden fortschreitend, allmälig in immer jüngere Kreidebildungen gelangt, indem allen dortigen Kreideschichten ein ganz sanftes Einfallen gegen Norden gemeinsam ist. Ausserdem lässt sich jenes Verhältniss auch durch direkte Beobachtung nachweisen, und namentlich sind neuerdings durch die Aachen-Mastrichter Eisenbahn südlich von Falkenberg solche Aufschlüsse gewährt worden, an denen sich ein allmäliger Uebergang aus dem Mastrichter Gestein in die weissen Mergel von Vaels beobachten lässt. Wenn aber in solcher Weise dem Gestein von Mastricht, Falkenberg und Kunraed die Selbstständigkeit eines besondern Niveaus zugestanden wird, so bestreite ich dagegen durchaus die Berechtigung, diese Bildung, wie D'ORBIGNY und andere nach ihm gethan haben, zusammen mit einigen anderen ganz verschiedenartigen Bildungen des nördlichen Europas als eine Hauptgruppe der Kreideformation unter der Benennung „*Terrain Danien*" oder „*Terrain Mastrichtien*" aufzustellen. Ich sehe in dem Kreidetuff von Mastricht lediglich ein eigenthümlich entwickeltes lokales Glied derselben oberen Abtheilung der Kreideformation, deren typische Erscheinungsweise die weisse schreibende Kreide ist. Ich stelle mit anderen Worten den Kreidetuff von Mastricht als ein oberstes Glied von lokaler Entwickelung in D'ORBIGNY'S „*Terrain Senonien*", welches die weisse Kreide und die ihr wesentlich gleichstehenden Gesteine begreift. Leitend ist für mich hierbei die Ueberzeugung, dass Gesteine, welche eine ganze Reihe von organischen Formen gemeinsam haben, nicht in zwei verschiedene Hauptabtheilungen einer Formation gehören können.

Namentlich würde ich auf das häufige Vorkommen von ***Belemnitella mucronata*** in den Mastricht-Schichten Gewicht legen und würde überhaupt die Senon-Gruppe so begrenzen, dass sie den Inbegriff aller derjenigen Kreideschichten darstellt, über welche sich die vertikale Verbreitung des genannten Cephalopods erstreckt.

Was endlich die auf der Karte zu ziehende Grenzlinie zwischen dem Gestein von Mastricht, Falkenberg und Kunraed und den „Mergeln von Vaels" andererseits betrifft, so wird sich eine solche nur schwierig bei der flachen Lagerung der Schichten und der geringen Zahl der Aufschlüsse mit genügender Schärfe ziehen lassen, doch lässt sich so viel im Allgemeinen über den Verlauf derselben bemerken, dass sie in jedem Falle nur wenig

südlich von den Orten Falkenberg und Kunraed zu ziehen sein wird, da südlich von diesen beiden Punkten nirgends deutliche Aufschlusspunkte des fraglichen Gesteines gekannt sind.

Ausser den bisher erwähnten Gesteinen führt nun Debey *) als selbstständige Glieder der Aachener Kreidebildungen noch die „Lousberger Breccie" und die „Vetschauer Kalkmergel" auf Beide können aber auf eine Gleichwerthigkeit mit den von uns angenommenen Gliedern der Aachener Kreidebildungen in keinem Falle Anspruch machen. Die sogenannte „Lousberger Breccie" bildet ein kalkiges Trümmergestein, welches durch das häufige Vorkommen von Haifischzähnen und Mosasaurus-Zähnen ausgezeichnet ist, übrigens aber in seiner Verbreitung auf den Gipfel des Lousberges beschränkt ist, eine ganz unbedeutende Mächtigkeit von kaum 1 oder $1\frac{1}{2}$ Fuss hat, und endlich nicht einmal zuverlässig ein ursprüngliches Kreidegestein, sondern vielleicht nur eine aus Trümmern von Kreidegesteinen diluvial regenerirte Ablagerung ist.

Was die Mergel des Vetschauer Berges betrifft, so zeichnen sie sich vor den Mergeln von Vaels lediglich durch eine dünne oberste Schicht aus, in welcher kleine Bryozoen-Formen in ganz ähnlicher Weise, wie in dem Kalktuff von Mastricht und Falkenberg zusammengehäuft sind. Trotz dieser, in der Häufigkeit des Vorkommens kleiner Bryozoen bestehenden Aehnlichkeit mit Mastricht, möchte ich jedoch nicht mehr, wie ich früher gethan habe, deshalb in diesen Mergeln eine Uebergangsbildung zu der Schichtenfolge von Mastricht und Falkenberg sehen, da das Vorkommen des Aachener Sandes ganz nahe im Liegenden der Vetschauer Schichtenfolge jedenfalls beweist, dass dieselbe nicht der obersten Abtheilung der Mergel von Vaels, sondern vielmehr dem unteren Theile derselben angehört.

Anhangsweise ist bei den Kreidebildungen von Aachen noch der Hornstein zu erwähnen, welcher nicht mehr auf ursprünglicher Lagerstätte, sondern nur in der Form von diluvialen Geschieben, in dieser aber in grosser Verbreitung, in der Gegend von Aachen gekannt ist. Vorzugsweise trifft man denselben die Höhen des Aachener Waldes bedeckend an. Er liegt hier mei-

*) a. a. O. S. 13.

stens in einem Lager von rothem, stark eisenschüssigem zähen Thon. Er ist gelblich oder gelblichbraun, seltener grau oder schwärzlich, und bildet sehr unregelmässige Knollen, die meistens löcherig sind und wie zerfressen aussehen Die zahlreichen organischen Formen, welche der Hornstein enthält, beweisen mit Bestimmtheit, dass er aus zerstörten Kreidegesteinen herrührt. Ebenso bestimmt liefern sie aber auch den Beweis, dass es nicht in der Gegend von Aachen noch gegenwärtig anstehende Kreideschichten sind, aus denen sie ihren Ursprung herleiten; denn obgleich die Einschlüsse des Hornsteins eine ganz entschieden der obersten Gruppe der Kreideformation einzureihende Fauna darstellen und viele Arten mit dem Mergel von Vaels identisch sind, so findet sich andererseits doch auch eine ganze Reihe eigenthümlicher Formen, und namentlich von Echiniden, unter denselben. Welchem specielleren Niveau die Kreidebildung, aus welcher die Hornsteine herrühren, angehöre, ob sie höher oder tiefer als der Tuff von Mastricht zu stellen, ist nach den organischen Einschlüssen nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Im Ganzen möchte jedoch wohl die Betrachtung der Fauna auf ein Niveau unter dem Kalktuff von Mastricht hinweisen, während dann freilich diese Stellung wieder darin eine Schwierigkeit findet, dass man ja die Gesteine, welche zwischen dem Aachener Sande und dem Tuff von Mastricht entwickelt sind, sämmtlich kennt, unter ihnen aber keines befindlich ist, welches Hornsteine von der angegebenen Beschaffenheit, am wenigsten in so ausserordentlicher Häufigkeit, wie das wirkliche Muttergestein dieselben nothwendig umschlossen haben muss, enthielte.

Das Ergebniss der vorhergehenden Betrachtungen über die Kreidebildungen von Aachen lässt sich in folgenden Schlusssätzen zusammenfassen:

1) Sämmtliche Kreidebildungen der Gegend von Aachen gehören der obersten Abtheilung der Kreideformation, welche als typisches Glied die weisse schreibende Kreide enthält, d. i. der Senon-Gruppe d'Orbigny's an.
2) Es lassen sich unter den Aachener Kreidebildungen drei Niveaus von allgemeiner Geltung und von bestimmt begrenzten petrographischen und paläontologischen Charakteren unterscheiden: nämlich:

a. Sand des Aachener Waldes und Lousberges mit eingelagerten muschelreichen Kalkbänken,
b. Kreidemergel von Vaels, schwarze Feuersteinlagen in seiner obern Abtheilung enthaltend,
c. Kreidetuff von Mastricht und Falkenberg und Mergel von Kunraed.

3) Der Kalktuff von Mastricht bildet ein oberes Glied der Senon-Gruppe, und seine fossile Fauna berechtigt nicht, ihn als selbstständige Hauptgruppe über die Senon-Gruppe zu stellen.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (August, September, October 1855.)

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der August-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. August 1855.

Vorsitzender: Herr v. CARNALL.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wird verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr EMILIO HUELIN, Hüttenbesitzer bei Almeria, Provinz Andalusien,

vorgeschlagen durch die Herren A. ERMANN, v. CARNALL und BEYRICH.

Für die Bibliothek waren im Austausch gegen die Zeitschrift eingegangen:

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz. Siebenter Band, erstes Heft. Görlitz 1855.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Erstes Heft. Basel 1854.

Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnthen. Herausgegeben von J. L. CANAVAL. Dritter Jahrgang. Klagenfurt 1854.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Band 5. No. 4. Wien 1854.

The Quarterly journal of the geological Society. Vol. XI. Part. 2. *London* 1855.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1853 *No.* 3. u. 4. und 1854 *No.* 1.

Ferner als Geschenke der Herren Verfasser:

Geologische Uebersicht der Bergbaue der österreichischen

Monarchie. Zusammengestellt von FRANZ Ritter v. HAUER und FRANZ FOETTERLE. Wien 1855.

Address delivered at the anniversary meeting of the geological society of London on the 16. *Febr.* 1855. *By* WILLIAM JOHN HAMILTON.

Als Geschenk des mittelrheinischen geologischen Vereins:

Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Ländergebiete im Maassstabe von 1 : 50000. Herausgegeben vom mittelrheinischen geologischen Verein. Sektion Friedeberg, geologisch bearbeitet von R. LUDWIG. Darmstadt 1855. — Mit einem Heft Erläuterungen.

Briefliche Mittheilungen sind eingegangen von Herrn v. GÜLICH in Buenos-Aires.

Herr NEES VON ESENBECK, Präsident der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher hat das Programm der für das Jahr 1856 aus der Zoologie gestellten Preisaufgabe eingesendet mit dem Ersuchen, dieselbe zu weiterer Verbreitung in der Zeitschrift aufzunehmen. Die Aufgabe lautet:

> „Eine durch eigene Untersuchungen geläuterte Schilderung des Baues der einheimischen Lumbricinen“.

Von der *Société hollandaise des Sciences à Harlem* ist das Programm eingesendet, in welchem die für das Jahr 1855 gestellten Preisaufgaben bekannt gemacht werden. Es befinden sich darunter folgende Aufgaben allgemeineren geologischen Inhalts, deren Lösung bis zum ersten Januar 1857 verlangt wird:

1. *Depuis quelque temps et surtout depuis que le système des soulèvements proposé par* ELIE DE BEAUMONT *a été adopté par un grand nombre de géologues, on a souvent tâché de classer les roches plutoniques d'après leur âge.* CHARLES D'ORBIGNY *s'en est occupé tout récemment et en a publié une ébauche de classification.*

Des observations plus récentes encore ont jeté beaucoup de lumière sur ce sujet, et aujourd'hui il est possible, pour un très-grand nombre de ces roches plutoniques, de déterminer exactement l'époque relative de leur apparition à la surface du globe.

En conséquence la Société demande une classification géognostique des roches plutoniques, suivant l'époque de leur apparition, comme parties intégrantes de l'écorce du globe.

2. *La Société, persuadée que des recherches sur l'origine, la nature et l'accroissement des Delta des grandes rivières peuvent encore conduire à des résultats intéressants, demande qu'un Delta quelconque à l'embouchure d'une des grandes rivières de l'Europe soit décrit avec exactitude; que son étendue tant horizontale que verticale soit mesurée; que les matières, dont il est composé en différents lieux, ainsi que la manière dont elles se trouvent disposées, soient décrites et que leur origine soit déterminée.*

La Société désire que cette description contienne tous les détails nécessaires, pour que l'on puisse se faire une juste idée de la forme, des dimensions, de la composition et de l'arrangement des matières du Delta et se rendre un compte exact de son origine.

3. *La Société demande une monographie accompagnée de figures des oiseaux fossiles.*

4. *Depuis quelque temps la théorie du soulèvement des montagnes est révoquée en doute par quelques géologues, qui attribuent plutôt ces élévations à un affaissement irrégulier du sol et à la pression latérale exercée par cela même sur les couches contiguës. — La Société désire que l'on examine dans une chaîne de montagnes, regardée jusqu' ici comme ayant pris naissance par un véritable soulèvement sans aucune autre cause, si sa forme et son élévation doivent être expliquées par cette cause, ou bien s'il suffit pour cela d'admettre un affaissement avec ses effets de pression latérale et de plissure.*

5. *On admet pour expliquer les sillons et les raies sur des roches dures, l'existence de vastes glaciers à des époques géologiques antérieures, qui par les pierres qu'ils charriaient, auraient creusé ces raies dans les roches. Bien que cette explication ne puisse être révoquée en doute dans bien des endroits, il n'est pas moins sûr cependant que bien des roches ont été sillonnées par d'autres causes; on demande un examen des caractères, par lesquels on puisse les reconnaître, et qui les distinguent de la première espèce?*

Herr CASTENDYK hat einen Aufsatz über die Rotheisensteinlagerstätten in den Gemarkungen Wetzlar und Garbenheim mit einer zugehörigen Karte eingesendet.

Folgende Vorträge wurden gehalten:

Herr EWALD sprach über die Liasbildungen im Quedlin-

burger Gebirgszuge. Den untersten Theil derselben bilden Sandsteine, welche sich so eng an die darüber liegenden Cardinienbänke anschliessen, dass sie zu den untersten Liassandsteinen gezählt werden müssen. Dieselben haben an einer Stelle in der Centralaxe des Quedlinburger Gebirgssystems, und zwar westlich von Quedlinburg, zwischen dieser Stadt und der unteren Bruchmühle, ausser undeutlichen Pflanzenresten auch Abdrücke jener Bivalve geliefert, welche besonders häufig in den Sandsteinbrüchen von Eilsdorf vorkommt und daselbst von den Arbeitern mit dem Namen der Gurkenkerne belegt zu werden pflegt. Schlosstheile haben sich an dieser Bivalve, welche die allgemeine Form der Cardinien mit grösserer Dünnschaligkeit vereinigt zu haben scheint, auch bei Quedlinburg nicht beobachten lassen, so dass es immer noch zweifelhaft bleibt, zu welcher Gattung sie zu stellen ist. Herr v. STROMBECK hat dieselbe ausser von Eilsdorf, auch von Dedeleben und Helmstedt angeführt. Ihr Verbreitungsbezirk erhält durch ihr Vorkommen bei Quedlinburg wiederum eine wesentliche Erweiterung.

Derselbe Vortragende besprach hierauf die Schlosseinrichtung der Hippuriten, indem er dieselbe mit der der Radioliten verglich.

Herr HENSEL gab eine Uebersicht der Resultate seiner Untersuchung von Säugethierresten aus Diluviallagern, insbesondere der Knochenbreccie von Cagliari, die sich in dem Königlichen Mineralien-Kabinet befinden.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. CARNALL. BEYRICH. ROTH.

Nachricht.

Die siebente allgemeine Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft wird, wegen Vertagung der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte, mit dieser erst im September 1856 zu Wien stattfinden.

(Man vergleiche das Protokoll der November-Sitzung im VIII. Bande dieser Zeitschrift.)

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr v. Gülich, Königl. Geschäftsträger und General-Consul für Chile, an das Königliche Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten in Berlin.

(Mitgetheilt durch Se. Excellenz Herrn von der Heydt.)

Buenos-Aires, den 12. October 1854.

In früheren Berichten hatte ich bereits die Ehre, Einzelnes über die einen grossartigen Aufschwung versprechenden Minen im Innern der argentinischen Conföderation vorzutragen. Während die Minenverhältnisse Chile's und Peru's in England und Nordamerika durch Ingenieure dieser Länder wahrscheinlich eben so genau bekannt sind als in Chile und Peru selbst, sind die Verhältnisse des, allerdings auch erst in der Entwickelung begriffenen, argentinischen Bergbaues in Mittel-Europa heute noch so gut wie gar nicht bekannt.

Ich bin augenblicklich noch damit beschäftigt, wie in anderen Richtungen so auch über die gedachten Minen, welche künftig in dem Ausfuhrhandel dieser Länder eine grosse Rolle spielen werden, specielle Daten zu sammeln, und muss bis dahin, dass meine Nachforschungen eine übersichtliche Darstellung mir gestatten, zusammenhängenderen Bericht mir vorbehalten.

Heute möchte ich mir nur erlauben zu praktischem Behufe in Betreff zweier Punkte jenem Berichte vorzugreifen:

1. Bisher hat in so vielen Richtungen des amerikanischen Ausfuhrhandels England das Prävenire gespielt und den anderen handeltreibenden Nationen Europas — es sei dieser triviale Ausdruck gestattet — den besten Rahm vorweg genommen. In Betreff der Minenprodukte der argentinischen Provinzen wird hoffentlich nicht wieder ein Aehnliches der Fall sein, obgleich bis jetzt allerdings wieder nur der englische und nordamerikanische Handel es sind, welche vorzugsweise die aufkeimende Produzirung jener reichen Bergwerke mit Aufmerksamkeit verfolgen.

Der gehorsamst Unterzeichnete hat, durch seinen mehrjährigen Aufenthalt im Auslande anderen Richtungen zugewiesen, keine Gelegenheit gehabt, im Laufe der letzten sechs Jahre mit den jüngeren Gelehrten der naturwissenschaftlichen Fächer in Berührung zu treten; ich kenne daher leider nicht, wie ich es wünschte, persönlich solche junge Gelehrte, welche neben dem erforderlichen Fonds von Kenntnissen auch im Besitze einiges Privat-Vermögens sind, und, bevor sie dauernd der Lehraufgabe an einer Universität sich hingäben, geneigt wären, eine mineralogisch-geognostische Reise nach dem in der Wissenschaft nur noch sehr oberflächlich bekannten Ostabhange der Anden oder, wie sie hier schlechthin gewöhnlich genannt werden, der Cordillera zu machen, und dadurch eine sichere Grundlage zu späterem wissenschaftlichen Ruhme zu legen. Es würde diese Aufgabe um so dankbarer sein, als sie neben dem Gewinne für die Wissenschaft im Allgemeinen, neben der daraus für den Forscher erwachsenden verdienten persönlichen Anerkennung, auch ein sehr praktisches Interesse für den deutschen Einfuhrhandel aus der Argentina haben würde. Die Kosten der Reise würden gerade für einen Jünger der Mineralogie und Geognosie weit weniger erheblich sein als z. B. für einen Botaniker, Zoologen u. s. w.; der erstere hat mannichfaltigere Gelegenheit durch Sammlung von in Mittel-Europa zu verkaufenden Mineralien, wenn er ein tüchtiger, praktischer Bergmann ist, vielleicht auch durch Abgabe von technischen Gutachten an Ort und Stelle einen erheblichen Theil der Reisekosten zu decken, und würde ihm auch wohl die Unterstützung von Seiten wissenschaftlicher Korporationen der Heimath nicht fehlen. In der Hoffnung und von dem Wunsche geleitet, auch meinerseits einer Ausführung dieser Idee vorzuarbeiten, bin ich mit einem diplomatischen Agenten des argentinischen Bundes in Unterhandlung getreten, habe diesem den Vorschlag gemacht, statt der Bergingenieure, welche die argentinische Bundesgewalt von England kommen zu lassen beabsichtigen soll, sich amtlich desfalls an die Königliche Regierung zu wenden, und erwarte desfallsige, durch die erforderlichen Garantieen unterstützte Vorschläge ab. Es hält aber sehr schwer in dieser wie in anderer Richtung den Nationen die einmal von Alters her im Besitz sind, nur stückweise den Rang abzulaufen. Ich bin in derselben Richtung, was Schusswaffenlieferungen an-

langt, für die diesseitigen Fabriken in Suhl sowohl bei der argentinischen Regierung in Parana, als bei jener in Paraguay bemüht; die erstere, die Bedeutendes konsumirt, scheint schwer davon abzubringen zu sein, sich auch versuchsweise nur nach einer anderen Bestellung, als der gewohnten in England zu wenden; bei der Regierung von Paraguay ist dagegen mehr Aussicht, einen mit gehöriger Deckung versehenen Versuchsauftrag durchzusetzen.

Ich weiss nicht, in wie weit die oben angeregte Idee bei dem Königlichen Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten Anklang findet, wie weit, in diesem Falle, das Königliche Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten, das Königliche Handelsministerium, die deutsche geologische Gesellschaft u. s. w. geneigt und gemüssigt sind, auf eine Ausführung derselben anregend hinzuwirken. In der Annahme jedoch, dass dieses möglicher Weise der Fall sei, gestatte ich mir hier in einer kurzen Skizze den Plan zu einer solchen Forschungsreise hinzuzeichnen.

Zunächst würde von vornherein, damit eine tüchtige Leistung erfolgte, die Aufgabe zu *beschränken* und das Ziel *nicht zu weit* zu stecken sein, eingedenk des schönen Wortes des Dichters „im kleinsten Punkt, die grösste Kraft“. Das portugiesische und spanische Südamerika sind wie in allen anderen Richtungen, wie auf dem sprachlichen, kommerziellen, politischen und anderen Gebieten, so auch in naturwissenschaftlicher Beziehung so verschieden, sind jedes für sich so immense Gebiete, dass von Ausnahmserscheinungen, wie jene privilegirte Natur Alex. v. Humboldt's es ist, abgesehen, die Kräfte eines Einzelnen dazu nicht hinreichen, um innerlich so heterogene und räumlich so getrennte Massen nur *einigermaassen* gründlich zu studiren. Von vornherein müsste daher davon Abstand genommen werden, auch die reichen Mineralschätze Brasiliens in den Bereich einer solchen Forschungsreise hineinzuziehen; der Betreffende dürfte sich nicht verleiten lassen, wenn auch Brasilien auf dem Wege liegt und berührt werden kann, hier schon seine Studien zu beginnen. Er würde sich zunächst auf das Gebiet des La Plata, der vom Ostabhange der Anden sich ihm zuwendenden Zuflüsse zu beschränken und hernach, wenn noch Zeit und anderweite Mittel bleiben, vielleicht auch das, freilich schon bekanntere amerikanische Bergwerksland κατ' ἐξοχήν, Bolivia, in den

Bereich seiner Untersuchungen zu ziehen haben und zwar etwa in folgender Ordnung. Es würde in Montevideo zu landen, dann die nordöstlich, bei dem Städtchen Minas gelegenen und neuerdings in Angriff genommenen Minen, demnächst die Ufer des Uruguay sowohl in mineralogischer als geognostischer Beziehung, welche zwar, soweit bis jetzt bekannt, nicht praktisch, wohl aber wissenschaftlich interessante Vorkommnisse bieten, zu untersuchen sein. Sie sind in wissenschaftlicher Beziehung noch so gut wie gar nicht bekannt.*) Von den Ufern des Uruguay zurückkehrend würde die Reise nicht nach dem von dem Briten DARWIN und anderen untersuchten Mendoza, sondern nach dem sehr wenig bekannten und manches Neue bietenden Cordova zu richten sein. Cordova liegt in einer Berggegend und hat der Bergbau dort in jüngster Zeit einen grossen Aufschwung genommen.

Von Cordova würde nach dem, reichen Stoff zu mineralogischen, geognostischen und praktisch bergmännischen Forschungen bietenden Catamarca, Tucuman und Salta fortzuschreiten und zugleich von diesen Punkten aus ein specielles Studium des der Argentina zugehörigen Ostabhanges der Anden vorzunehmen, hernach eventuell auch, sofern Zeit, Mittel und Kräfte gestatten, der Bolivische Ostabhang der Anden zu untersuchen sein.

Es würde lediglich aus der Berufspflicht des gehorsamst Unterzeichneten folgen, nach allen Kräften und mit aller Liebe einen zu gedachten Zwecken aus der fernen Heimath hierherkommenden und seiner Aufgabe gewachsenen Forscher, einen wirklichen Träger mit deutschem Geiste durchdrungener deut-

---

*) Was den Handel mit Metallen u. s. w. anlangt, haben sie seither kein sehr erhebliches praktisches Interesse; es kommen jedoch von den Ufern dieses Flusses, namentlich aus der Gegend von Salta, wie dort wohlbekannt ist, die in Oberstein verarbeiteten Steine, Achate u. s. w. und wurden im vorvorigen Jahre von diesen am Uruguay in der Banda oriental gesammelten Steinen für 165000 Thlr. nach Oberstein gebracht. Aehnliche Halbedelsteine u. s. w. bilden bekanntlich auch einen Hauptausfuhrartikel der deutsch-brasilischen Kolonie San Leopoldo. Ein junger deutscher Kaufmann, Namens KASTEN, der auch einige geognostische Kenntnisse besitzt, im Handel mit diesen Steinen hier sein Brod verdient und jüngst von Salto nach Buenos-Aires zurückkehrte, hat seine Geschäftsreise dazu benutzt, um auch einiges geognostisch Interessante zu sammeln und wird dies nächstens an Herrn TISCHBEIN in Bonn einsenden.

scher Wissenschaft, die auch an diesen fernen Gestaden volle Anerkennung findet, in jeder Richtung, und wäre es auch mit persönlichen Opfern, förderlich zu sein. Ich darf aber auch der Wahrheit gemäss hinzufügen, dass ich durch eine grosse Mannichfaltigkeit von persönlichen Verbindungen, die ich bereits von Spanien her nach allen Theilen des La Plata Gebietes angeknüpft habe, im Stande sein würde, ein solches Unternehmen vielfach zu fördern. Es würde dasselbe, gleichwie sein Träger, sofern derselbe eine achtungswerthe, nicht anmaassliche und einigermaassen gewinnende Persönlichkeit wäre, auch bei den manchen im La Plata Gebiete zerstreuten Deutschen freundliche Aufnahme und Unterstützung finden.

An Vorgängen in dieser Beziehung fehlt es gerade in Preussen am wenigsten; freilich schwebte mir, indem ich den gehorsamen, gegenwärtigen Bericht niederschrieb, nicht jene selten begabte Grösse vor, welche den Preussischen Namen gerade im spanischen Südamerika heute noch mit einem besonders hellen Umschein eines von Briten und Franzosen beneideten, reinen und uneigennützigen Ruhmes umgiebt, jener Stern der deutschen Wissenschaft, von welchem der auch hier am La Plata mit Eifer studirte und berühmte Berliner Chemiker Heinrich Rose im Beginne seiner Vorlesungen zu sagen pflegte, wie er sich dadurch vor allen anderen Gelehrten auszeichne, dass er in allen Wissenschaften neue Bahnen gebrochen habe. — Andere bescheidenere sind es, die mich hoffen lassen, dass die in Obigem ausgesprochene Idee früher oder später, theilweise oder ganz, Ausführung finden könne und möge; so beispielsweise namentlich jener Vorgang des gediegenen Geognosten Dr. Roemer in Bonn, welcher, bevor er sich als Universitätslehrer in Bonn habilitirte, durch seine geognostische Reise durch die Vereinigten Staaten und Texas und ihre wissenschaftlichen und publicistischen Ergebnisse auszeichnete und verdient machte.

Die neu entdeckten Minen im Innern der argentinischen Konföderation nehmen in gleicher Weise das allgemeinste Interesse der argentinischen Nation und Regierung in Anspruch. Es würde daher auch von grosser moralischer Rückwirkung sein, wenn ein preussischer oder ein von Preussen in seinen hiesigen Forschungen unterstützter deutscher Geognost es wäre, welche der Erste eine gründliche geognostisch-bergmänni-

sche Untersuchung der Minen-Distrikte vornähme. Die schon heute hier vorhandene Vorliebe für Preussisches und Deutsches würde dadurch neue Nahrung erhalten und der preussische Name in verdienter Weise Theil nehmen an der Popularität, welche die Minen-Angelegenheit hier geniesst.

Auch aus diesem Grunde scheint der beregte Gegenstand der Theilnahme der Königlichen Regierung nicht unwerth zu sein. Die Zeit ist noch nicht gekommen, wo in diesen transatlantischen Ländern Preussen in materieller Weise denselben materiellen Einfluss geniesst als England und Frankreich. Wenn aber die hier vorhandenen Elemente des Wohlwollens für alles diesseitige weise und folgerecht gepflegt werden, so wird in langer Zeit ein, Vieles ersetzender moralischer Einfluss erreicht werden können.

2. Es sind die Minen am argentinischen Ostabhange der Anden erst im Entstehen begriffen und werden raubbauartig von unkundiger Hand explotirt. Es fangen daher ihre Produkte auch erst an, auf dem hiesigen Markte aufzutreten. Die Engländer und Nordamerikaner sind aber bereits mit gewohnter Handelstüchtigkeit sofort darauf aufmerksam geworden, und haben namentlich neuerdings das Kupfer aufgekauft, welches von den reichen Kupferminen der Provinz Catamarca auf den hiesigen Markt gebracht wird. Es wird angeführt — jedoch bin ich nicht im Stande die Richtigkeit dieser Behauptung zu bestätigen — dass dieses Kupfer goldhaltig sei und gerade wegen seines Goldgehalts von Engländern und Nordamerikanern gesucht werde. Es kommt in Blöcken (Galopagos) von 2 Centner auf den hiesigen Markt; der Quintal variirt im Preise zwischen 20 und 25 spanischen Thalern.

---

2. Herr Menke an Herrn Beyrich.

Pyrmont, den 19. December 1855.

In No. 9 von Dr. Mor. Hörnes's schätzbarem Werk über die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien ist S. 420 Taf. 43 Fig. 3 eine der *Turritella terebralis* verwandte Art dieser Gattung beschrieben und dargestellt worden, die ich, in einem Schreiben an Dr. Hörnes, *Turritella gradata* genannt und durch eine diagnostische Phrase charakterisirt hatte. Letztere ist in dem angeführten Werke mitgetheilt, aber durch einen Druckfehler entstellt worden, der sie theils unverständlich macht, und möchte ich Sie daher wohl ersuchen, die betreffende Diagnose noch einmal ohne Druckfehler in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft abdrucken lassen zu wollen. Sie muss folgendermaassen lauten:

Turritella gradata Menke *testa turrita, solida, crassiuscula; anfractibus numerosis, sutura conspicua distinctis superius coarctatis, infra medium tumescentibus: intumescentia in angulum obtuse carinatum producta, infra carinam porcis binis, supra decrescentibus senis cinctis, versus marginem superum iuxta suturam laevibus.*

Die Etiquette gab sie als bei Weinsteig gesammelt an.

Von Petrefakten unserer Umgegend sind es besonders die des schwarzen Lias, von Falkenhagen, Hummerssen, Rischenau, im benachbarten lippeschen Amte Schwalenberg, welchen während der letzten Jahre besonders fleissig nachgespürt worden ist. Ich verdanke insbesondere meinem verehrten Collegen, Herrn Dr. med. Schnitger in Schwalenberg, manchen interessanten Beitrag. Ich habe bis jetzt allein an Mollusken 67 Arten unterschieden. Die Ammoniten kommen meist alle nur in mehr oder minder charakteristischen Bruchstücken vor. *Amm. angulatus* Schl. spielt unter denselben eine Hauptrolle; er variirt sehr in Form und Grösse. An meinem grössten Bruchstücke, das kaum die Hälfte eines ganzen äussersten Umganges ausmacht und das von einem Exemplare stammt, dessen Höhe 8 Zoll betragen haben muss, sind 21 Rippen befindlich, so dass der ganze Umgang deren mindestens 42 haben würde. Die Umgänge sind mehrentheils zusammengedrückt, ihre Durchschnitte nur selten viereckig;

ihre Höhe verhält sich zu ihrer Breite wie 21 zu 17. Auch *Amm. Hanleyi* Sow. und *fimbriatus* Sow. kommen in ungewöhnlich grossen Bruchstücken vor. Ueber einige kritische Ammoniten hatte Herr Dr. Giebel die Güte mir, auf meine Bitte, Auskunft zu ertheilen. Eine andere bedeutende Rolle spielt in diesem Lias der *Inoceramus pernoides* Goldf. mit seinen ihm sehr nahestehenden Verwandten, dem *nobilis* Münst., der wohl nur ein völlig ausgewachsener Zustand des erst genannten ist, dem *gryphoides* Goldf. und *rostratus* Goldf. Unsere anderen, älteren Formationen haben in letzter Zeit an Petrefakten keine erhebliche Ausbeute dargeboten. Der Muschelkalk liefert einige Gastropoden, die der M'Coy'schen Gattung Holopella angehören mögen. Ich glaube ausser *dubia* und *obsoleta*, noch eine dritte Art, *trunca* m., unterscheiden zu müssen. Sollte der *Buccinites gregarius* nicht einer *Phasianella* angehören? Der ganze Habitus und die Lebensart, so gehäuft, scheint dafür zu sprechen. In meiner Beschreibung von Pyrmont 1840 habe ich sie schon als Phasianella aufgeführt.

Der bunte Sandstein, überall an Petrefakten arm, ist es auch bei uns. Ich war daher nicht wenig erfreut, ihm den Odontosaurus vindicirt zu haben, wovon ich ganz charakteristische Bruchstücke des Schädels und Kiefers zumal mit Zähnen, in dem rothen schiefrigen Letten des bunten Sandsteins in der Nähe unserer Saline aufgefunden hatte; und nun sehe ich mit Verwunderung, dass Freund Bronn in Heidelberg in der dritten Ausgabe seiner Lethaea, ohne aber jene Bruchstücke gesehen zu haben, Bedenken trägt, die Autenticität dieses Fundes anzuerkennen. Ich habe damals sämmtliche hierzu gehörige Bruchstücke meinem Freunde, dem Geh. Reg.-Rath Goldfuss, für das zoologische Museum oder das k. Mineralien-Kabinet zugestellt; sie müssen dort noch vorhanden und aufzufinden sein; ich hatte sie mit Voltz's Abhandlung und Abbildungen in den Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strasbourg Tom. 2 livr. 3. 1838 verglichen und damit im Einklange gefunden und Goldfuss stimmte bei.

3. Herr Richter an Herrn Beyrich.

Saalfeld, den 1. October 1855.

Als im Sommer 1854 Sir R. Murchison den Thüringer Wald zum zweiten (eigentlich dritten) Male besuchte, theilte ich ihm ein Korall (Fig. 1) mit, welches sowohl bei Saalfeld als bei Steinach in den Conglomeratbänken von geringer Mächtigkeit, die den Nereitenschichten eingelagert sind, vorkommt. In einem späteren Briefe überschickte mir Sir R. Murchison eine Notiz über jenes Korall von Lonsdale mit dem Ersuchen, dieselbe, als von ihm eingesendet, in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft zu veröffentlichen. Indem ich diesem Auftrage entspreche, füge ich auf den ausdrücklichen Wunsch des illustren Geologen auch die Ergebnisse meiner eigenen weiteren Untersuchung des Petrefakts, sowie der Schichten, denen es angehört, bei.

Die Notiz Lonsdale's nebst Murchison's Anmerkung dazu ist folgende:

Pleurodictyum — sp.? (Gen. Goldfuss).

Very little ressemblance will be found between the Thuringerwald specimen and Goldfuss's *delineations (Petref. pl.* 38 *f.* 18*); but a comparison with the figures given by MM.* Milne Edwards *and* J. Haime *in the Archives (T. V. pl.* 18 *figs.* 3, 4, 5 *and* 6*) will it is believed satisfy the observer, that a generic agreement exists with Pleurodictyum.*

Respecting specific ressemblance or otherwise, it is far less easy to hazard an opinion, especially when casts only are to be considered; and in the Thuringerwald example few vestiges of subordinate structures are detectable. The must obvious distinction from Pl. problematicum is the smallness of the corallites or tubes in your specimen; but this is not a character on which a species may be based; and some differences exist, in this respect, among the specimens assigned to Goldfuss's *coral in the Archives (compare the corallites in figs.* 3 *and* 4 *with those in fig.* 6*). Nevertheless, it may be stated, that the Thuringerwald specimen is only half the diameter of figs.* 3 *and* 4; *and in the last (fig.* 4*), which exhi-*

bits more fully than fig. 3 *the construction of the coral*, 27 *or* 28 *corallites probably existed around the periphery; while in the smaller (your) fossil as many, at least, may be counted along the margin. This variation is greater than among Zoantharia generally, yet I should be loath to make it the basis of a specific distinction.*

A point of greater consequence to geology is your fossil coming from the Lower Silurian series. In the Archives only one species is described, and I do not know of another; and as M. Milne Edwards *with M.* Haime *states, that it is confined to the Devonian System (Archives p.* 210*), the following localities are extracted so far as possible from original authorities, that you may decide, whether their limitation is correct. With the exception of* Walch *Pleurodictyum problematicum is by each authorities directly referred to.*

Devonian localities.

Phillips, J. — *Meadsfoot Sands. Pal. Foss. p.* 19, 20.

Austen — *Ogwell. Geol. Trans. Vol. VI. p.* 468, 469.

D'Archiac *and* de Verneuil — *Néhou. ibid. p.* 407.

Milne Edw. *and* Haime — *Néhou, Meadsfoot Sands (from* Phillips), *also Eifel, Aleje in Spain, Jefferson County U. S. — but no allusion is made to the localities given by* Goldfuss.

Silurian localities.

Goldfuss — *Abentheuer, Braubach. Petref. p.* 113.

D'Archiac *and* de Verneuil — *Daun, Niederrossbach in addition to Abentheuer and Braubach. Geol. Trans. Vol. VI. p.* 407.

Walch *or* Knorr — *Hausberg near Butzbach between Giessen and Friedberg. Naturg. der Verstein.* 3. *Theil p.* 50. *and* 230.

Goldfuss *cites* Walch's (Knorr's) *delineation Tab.* II*. *and X.b., and* Milne Edwards *with* J. Haime *T. X.; but neither refers to the localities above given. Probably they were not deemed admissible.* L.

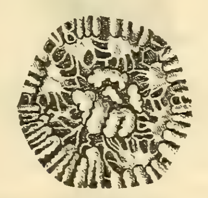
NB. *The localities cited by* Goldfuss, d'Archiac *et* de Verneuil *and* Walch *or* Knorr *are all now known to be Devonian, i. e. Lower Devonian or Terrain Rhénan* (Spirifer-Sandstein). Rod. J. Murchison.

Im ersten Augenblicke schien es unmöglich, LONSDALE beizutreten, auch gelang es mir nicht, die Archives du Mus. d'hist. nat. zur Einsicht und Vergleichung zu erhalten. Bald jedoch gab die Untersuchung und Vergleichung einer grösseren Reihe von Exemplaren und namentlich eines Stücks aus der Sammlung des Herrn Berginspectors ENGELHARDT zu Steinach (Fig. 5) die Ueberzeugung, dass der scharfsinnige englische Paläontolog die wahre Natur des Petrefakts richtig erkannt habe.

Die Darstellung der verschiedenen Formen, in denen das Korall vorkommt, wird zugleich die Entwickelungsgeschichte von Pleurodictyum sein.

Das Korall (Fig. 1*)) besteht wesentlich aus einem Ge-

Figur 1.



flechte von wurm- oder darmförmig eingeschnürten drehrunden Stämmchen, welche voll und dicht sind, also wohl ein inneres Gerüst gebildet haben. Nur manchmal erscheint an sehr zersetzten Stücken eine Andeutung einer Höhlung. Poren oder Stiche lassen sich nirgends wahrnehmen. Auf einer in der Regel flach concaven Basis verflechten sich die Stämmchen zuerst zu einer niedrigen Gruppe von rundlichem oder polygonem Umrisse. Bei weiterem Wachsthum legen sie sich übereinander (die peripherischen Gruppen in Fig. 1 zeigen die beginnende Auflagerung einer neuen Geflechtsschicht auf das Basalgeflecht), wodurch die Gruppe zu einem etwas höheren Stocke consolidirt wird. Nunmehr sendet die Centralgruppe nach allen Seiten hin dünne Aestchen, welche, sobald sie die Randebene berühren, ringsumher neue, anfangs ebenfalls ganz niedrige Gruppen (Fig. 2) bilden. Wie es scheint, entstehen deren zuerst vier, zwischen welche sich später vier jüngere einschieben u. s. f. Wenigstens ist gewöhnlich die Centralgruppe von acht periphe-

*) Fig. 1 bis 5 sind in $^2/_1$, Fig. 6 in $^1/_1$ nat. Gr. gezeichnet.

Figur 2.



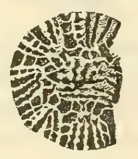
rischen Gruppen oder Stöcken umgeben, von denen vier abwechselnd niedriger sind. Mit der ferneren Höhenzunahme der Stöcke werden die Intervalle zwischen den einzelnen Stämmchen undeutlicher (Fig. 3), so dass nur noch Furchen übrig bleiben, wel-

Figur 3.



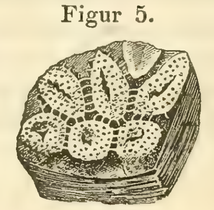
che in Folge der Einschnürung der Stämmchen zackig erscheinen. Nach und nach verschwinden auch die Furchen (Fig. 4),

Figur 4.



und es bleiben nur noch Grübchen an den Stellen übrig, wo die Einschnürungen der nebeneinander liegenden Stämmchen aufeinanderstiessen. Endlich bietet die Oberfläche der Stöcke, die durch dünne Aestchen verbunden bleiben, eine nach der Mitte zu mehr oder weniger vertiefte Ebene dar, auf welcher sich statt der vorigen Grübchen nur noch eingestochene Punkte, welche mit den Intervallen zwischen den Verbindungsästchen correspondiren, unterscheiden lassen (Fig. 5). Auf dieser Entwicke-

Figur 5.



lungsstufe angelangt, ist das Korall ein vollkommenes *Pleurodictyum.*

Ueber dem Korall wölbt sich im Gestein eine Decke, deren Oberfläche sich augenscheinlich nach den Formen gestaltet, welche die Oberfläche des Koralls in seinen verschiedenen Entwickelungsstadien darbietet. So lange nämlich die Stämmchen noch deutlich unterscheidbar sind, zeigt die Decke concentrische Leisten, die besonders den Umfang des Centralstockes scharf umschreiben, und zugleich radiale Furchen und Leisten (Fig. 6),

Figur 6.



welche den gewöhnlich radial sich ordnenden Stämmchen der peripherischen Stöcke entsprechen. Je mehr in späteren Stadien die Oberfläche des Koralls sich ebnet, desto mehr auch glättet sich die Decke aus. Hiernach scheint die Decke, die durchaus keine eigenthümliche Substanz besitzt, nur der Abdruck des Koralls zu sein, wie derselbe in dem später sich absetzenden Schlamme gebildet werden musste.

Von *Pleurodictyum problematicum* GOLDFUSS unterscheidet sich das vorliegende thüringische Petrefakt in seinem letzten Entwickelungsstadium (Fig. 5) allerdings in einiger Weise, doch ist es sehr fraglich, ob diese Unterschiede die Errichtung einer neuen Species, welcher der Name *Pl. Lonsdalii* gebühren würde, hinreichend rechtfertigen können.

Zuvörderst ist an den thüringischen Exemplaren der wurmförmige Körper, der in den rheinischen Stücken so häufig vorkommt, noch nicht beobachtet worden. Allein einestheils ist die Zahl der in Thüringen gesammelten Exemplare noch zu gering, als dass jetzt schon nach denselben eine allgemein gültige Regel aufgestellt werden könnte, anderntheils fehlt jener Körper doch auch so vielen rheinischen Stücken, dass der Zweifel, ob derselbe wirklich specifisch sei, nicht unberechtigt erscheint.

Die Anordnung der peripherischen Stöcke um den Centralstock ist bei den thüringischen Exemplaren eine ganz bestimmte und regelmässige, wie sie bei den rheinischen Stücken nicht

stattfindet. Allein die thüringischen Stücke, welche diese gesetzmässige Anordnung zeigen, stehen durchgängig noch in einem so frühen Stadium, dass nur erst ein Kreis von peripherischen Stöcken den Centralstock umgiebt, und es ist wohl denkbar, dass bei Bildung weiterer Stöcke eine Verschiebung und Verdrückung geschehen könne, wodurch die ursprüngliche Ordnung verdunkelt würde. Schon Fig. 5 deutet auf eine solche Möglichkeit hin, und in vielen rheinischen Exemplaren lassen sich bei einiger Aufmerksamkeit wenigstens Spuren einer ursprünglich analogen Anordnung der Stöcke entdecken.

Ebenso kann auch die geringe Anzahl der in den thüringischen Exemplaren zusammengruppirten Stöcke noch nicht als specifisches Merkmal geltend gemacht werden, da die bisher gesammelten Exemplare ihrer Mehrzahl nach nur frühere Entwickelungszustände veranschaulichen und das einzige Stück (Fig. 5), das bis zu jener Ausbildung gelangt ist, welche die rheinischen Exemplare in der Regel zeigen, nur unvollständig erhalten ist.

Endlich scheint die Bildungsweise des rheinischen *Pl. problematicum* der des thüringischen Petrefakts völlig analog zu sein, indem auch an rheinischen Exemplaren sich manchmal Stöcke finden lassen, die nach Absprengung der oberen Fläche eine Zusammensetzung aus verflochtenen Stämmchen zeigen.

Das Gestein, dem dieses *Pleurodictyum* angehört, ist wesentlich ein Conglomerat von abgerundeten, oft ganz oder nur peripherisch ausgebleichten Fragmenten des gewöhnlichen blauen Dachschiefers und der dunkelgrauen glimmerigen Varietät des Nereitengesteins (cf. diese Zeitschrift Bd. I. S. 461 und Bd. III. S. 545), welche durch ein sandigthoniges, von Eisengehalt meist gelb, manchmal auch roth gefärbtes Cement miteinander verkittet sind. Fragmente von Kieselschiefer oder Kalk sind nicht darunter. Die Geschiebe erreichen theils Haselnussgrösse, theils sind sie klein und sehr klein. Manchmal fehlen sie ganz, so dass blos das Cement übrig bleibt und jenes im VI. Bande dieser Zeitschrift S. 275 beschriebene Schlammgestein, die Matrix von *Tentaculites acuarius*, darstellt.

Neben *Pleurodictyum* enthalten diese Conglomerate *Petraia subduplicata* M'Coy, *Fenestella subantiqua* d'Orb., zahlreiche und verschiedenartige Crinoideensäulenglieder, *Orthis testudinaria* Dalm., *O. alternata* Sow., *O.* sp., nächst verwandt der *O. grandis* Sow., *Leptaena sericea* Sow., *Atrypa orbicularis*

Sow., *Pentamerus globosus* Sow., *Euomphalus* sp., *Tentaculites laevis*, *acuarius* und *pupa*, *Orthoceras* sp., *Beyrichia complicata* Salt. und einen kleinen Trilobiten, der aber wegen des unvollkommenen Erhaltungszustandes noch eben so wenig mit Sicherheit bestimmbar ist, als die zahlreichen übrigen Reste von Korallen (*Nidulites*, *Heliolites*, *Ptilodyctia*, *Stenopora* u. s. w.) und Brachiopoden.

Das Conglomerat — bisher bei Saalfeld, Taubenbach, Lippelsdorf, Spechtsbrunn und Steinach beobachtet — bildet in der Regel nur einige Zoll mächtige Bänke zwischen den Nereitenschichten, mit denen es durch allmälige Uebergänge verbunden ist, indem nach oben und nach unten das Conglomerat sich in einen etwas mürben, mittelkörnigen und sehr dünnplattigen glimmerigen Sandstein umwandelt und endlich durch Aufnahme reichlicheren Kieselgehalts in das Bindemittel und Verfeinerung des Korns in das eigentliche Nereitengestein übergeht.

Das relative Alter des Gesteins wird zunächst festgestellt durch die oben genannten, der Mehrzahl nach altsilurischen Petrefakten, von denen mehrere, wie *Fenestella subantiqua*, die Brachiopoden und *Beyrichia complicata* zugleich auch in den Nereitenschichten vorkommen.

Nicht minder entscheidend ist die innige Verbindung der Conglomerate mit den Nereitenschichten, deren Alter einestheils schon dadurch hinreichend constatirt ist, dass dieselben das Liegende der Graptolithenschichten (Kiesel- und Alaunschiefer nebst Kalklagern) ausmachen, anderntheils gewiss wenigstens so lange unangetastet bleiben muss, als die von Murchison und von dem Government Surveyors als den Llandeiloflags zugehörig anerkannten Schichten von Llampeter, deren Nereiten mit den thüringischen vollkommen ident sind, ihren Platz behaupten.

Allerdings scheint dieser Platz dadurch streitig gemacht werden zu sollen, dass Fitch die Nereiten für Formen des devonischen Systems oder der Kohlenformation in Maine erklärt. Allein die gleichzeitigen Angaben desselben Autors über die Entstehungsweise von Nemapodia Emmons, einer Form, die nach der von Emmons (Tacon. Syst. Pl. II. Fig. 1) gegebenen Abbildung, wie nach den sächsischen (bei Zwickau, cf. Geinitz Verst. der Grauw. in Sachsen II. S. 81 Taf. 19 Fig. 25) und thüringischen (bei Taubenbach) Vorkommnissen die Spur einer Schnecke oder eines Wurms nicht sein kann, scheinen zu der

Annahme zu berechtigen, dass FITCH gar nicht die ächten Nereiten, sondern ihnen ähnliche Formen meint, deren Vorkommen in Sandsteinschichten, welche den Cypridinenschiefern untergeordnet sind, schon früher in dieser Zeitschrift (Bd. III. S. 547, Bd. IV. S. 536 und Bd. V. S. 454) erwähnt worden ist. Ausführlicheres über diese bei aller Aehnlichkeit doch wesentlich von den ächten Nereiten verschiedenen und dem Pflanzenreiche zuzuweisenden Nereitoiden wird ein demnächst erscheinender zweiter Beitrag zur Paläontologie des Thüringer Waldes bringen.

Es liegt hier das eigenthümliche Verhältniss vor, dass in einem Gestein, welches nach allen übrigen Charakteren für altsilurisch gehalten werden muss, ein Petrefakt vorkommt, welches als leitend für den altdevonischen Spiriferensandstein beider Hemisphären gilt.

Da die Schwierigkeit, das thüringische Petrefakt jetzt schon specifisch von dem rheinischen *Pleurodictyum* zu trennen, oben gezeigt worden ist, so scheint die bequemste oder auch zur Zeit einzig mögliche Auskunft in der vorläufigen Annahme zu liegen, dass die vertikale Verbreitung des Koralls aus den altsilurischen Schichten bis herauf in das devonische System reiche.

C. Aufsätze.

1. Die Soolquellen des Westfälischen Kreidegebirges, ihr Vorkommen und muthmaasslicher Ursprung.

Von Herrn Aug. Huyssen.

[Fortsetzung von S. 252 im 1. Hefte.]

D. Allgemeine Eigenschaften der Soolquellen des Westfälischen Kreidegebirges.

Art ihres Auftretens.

In den vorigen Abschnitten haben wir in dem Längenthale des Hellwegs auf einer Erstreckung von $16\frac{1}{2}$ Meilen am Fusse des Haarrückens mehr denn 160 Soolquellen nachgewiesen, welche sämmtlich im Pläner oder in der Tourtia (dem Grünsand von Essen) entspringen. Zu diesen traten noch dreizehn hinzu, welche nördlich vom Hellweg, zum Theil im Pläner, zum Theil in den liegendsten Schichten der diesen überlagernden Thonmergel auftreten, der Haar aber noch so nahe liegen, dass ihre Abhängigkeit von der in den Klüften dieses langgedehnten Bergrückens wirksamen Wassersäule vorauszusetzen ist. Gegenüber diesen Quellen am Südrande des grossen Westfälischen Beckens, lernten wir ebenfalls eine Reihe von Soolen kennen, welche, wenn auch in geringerer Anzahl, doch in gleicher Weise den Nordrand begleiten; es sind ihrer (die zahlreichen in dem Gottesgabener Grubenbaue aufgeschlossenen Quellen für eine einzige gerechnet) mehr als ein Dutzend, vertheilt über eine Linie von 9 bis 10 Meilen. Auch sie gehören fast alle dem Pläner an; nur wenige entspringen in älteren Gesteinen, und auch diese in solchen, die mit Bestimmtheit zur Kreide gerechnet werden müssen. Das Verhältniss dieser Quellen zum Teutoburger Walde ist genau das nämliche, wie das der südlichen Quellen zum Haarrücken. Nach der Mitte des Beckens hin sind keine salzigen Quellen bekannt; das Vorkommen beschränkt sich auf die Ränder, und die Schichten, welche an diesen Rändern soolführend sind, wurden in der Tiefe der Muldenmitte noch gar nicht untersucht;

so weit sie jedoch durch Tiefbohrungen aufgeschlossen sind, wie durch die Bohrlöcher bei Pelkum, Rottum, Lippstadt u. s. w., haben sie sich soolführend gezeigt.

Am Nord- wie am Südrande sahen wir die Soolquellen überall in unmittelbarer Verbindung mit nicht salzig schmeckenden Wassern auftreten; die einen und die andern brechen dicht neben einander freiwillig hervor; man traf an denselben Stellen, und oft in denselben Schächten und Bohrlöchern diese wie jene, unter ganz gleichen Verhältnissen, nur dass sich die süssen Wasser zu einem etwas höheren Niveau erheben als die salzigen, weil sie leichter sind und bei gleich grossem Wasserdruck höher aufzusteigen vermögen.

Dieser Umstand musste natürlicherweise auch die Wirkung haben, dass die freiwillig zutage gekommenen Soolen mehrentheils an den vertieften Stellen der Oberfläche hervorgebrochen sind; daher sie an solchen gruppenweise auftreten, und gewissermaassen Soolfelder bilden. Diese natürlichen Salzquellen waren es, welche, die Aufmerksamkeit der Bevölkerung schon in sehr früher Zeit auf sich ziehend, Ansiedelungen in nächster Nähe und Anlagen von Salzwerken veranlassten. Dieser Ursache verdanken Werl, Soest, Sassendorf, Westernkotten, Salzkotten, — und wahrscheinlich auch Unna, Halle, Dissen ihre Entstehung. Um die Quellen vollständiger, bequemer und in grösserer Reinheit fassen und benutzen zu können, ging man schon frühe zur Herstellung von Schächten über. Man vertiefte diese, oder legte neue an, wenn die Soole in ihrem Gehalt oder in ihrer Ergiebigkeit abnahm. Der Fortschritt der Mechanik und der Bergbaukunst, die Erfindung der artesischen Bohrungen brachte den Uebergang von den Schächten zu Bohrlöchern zuwege und gestattete in kürzerer Zeit mit geringeren Kosten vollständigere Aufschlüsse. Es versteht sich von selbst, dass man sich mit diesen bergmännischen Arbeiten zunächst in der unmittelbaren Nähe der Orte hielt, wo die natürlichen Soolen sich fanden, und wo man die Anstalten zur Salzsiedung einmal hatte. Man war dort überall so glücklich, mit dem einen oder anderen Bohrversuche Soole zu finden, meist solche, die über die Erdoberfläche aufstieg, oft auch solche, die nur durch künstliche Mittel, durch Schöpf- oder durch Pumpenwerke zutage zu bringen war. Diese durch menschliche Arbeit erhaltenen Soolen dienten dazu, den ursprünglichen Soolfeldern eine immer grössere

Ausdehnung zu geben. Soweit die Kreideformation reicht, hat man damit noch bei keiner dieser Salinen eine Grenze gefunden. Wohl haben einzelne Versuche, statt der gehofften aufsteigenden Salzquellen, reichliche süsse Wasser getroffen, durch welche die vorhandene Soole in einem bis zur Unbenutzbarkeit verdünnten Zustande zutage kam; wohl schlug man bisweilen in ein ganz trockenes Gebirge ein, oder man erhielt zwar eine hinlänglich reiche Quelle, jedoch stieg sie nicht hoch genug auf: aber dicht neben solchenStellen wurde nicht selten später, — freilich oftmals an einem etwas tieferen Punkte, — eine den Wünschen entsprechende Soole erschroten. In manchen der in älterer Zeit niedergestossenen Bohrlöcher hat man es auch an der gehörigen Untersuchung fehlen lassen, und die wirklich erlangten Resultate mochten besser sein, als man glaubte; — spätere Erfahrungen haben das in mehreren Fällen herausgestellt.

An dem Nordrande der Mulde war man mit solchen Versucharbeiten karger, als am Südrande. Von den zwei, dort noch heute im Betriebe stehenden Salinen bedurfte die eine (Rothenfelde) bei ihrer nicht sehr grossen Ausdehnung und ihrer reichlichen Soolquelle keiner künstlichen Mittel, während freilich die andere (Gottesgabe) ihr Soolfeld mit grosser Energie durchforscht hat und einen förmlichen Bergbau auf Salzquellen führt. An den übrigen Orten hat man sich weniger Mühe gegeben, und die dort vor Zeiten vorhandenen Salinen sind längst verschwunden.

Zu der grossen Menge von Soolvorkommen, die wir in den vorigen Abschnitten beschrieben haben, würde ohne Zweifel noch eine beträchtliche Anzahl hinzutreten, sobald die Grundeigenthümer ein Interesse hätten, solchen nachzuforschen und die ihnen zufällig bekannt gewordenen aufzudecken, statt dass sie jetzt unter der Herrschaft des Salzmonopols des Staates gerade das entgegengesetzte Interesse haben. Gewiss hat mancher Grundeigenthümer auf seinem Grundstücke salzige Wasser, deren Vorhandensein als Familiengeheimniss vom Vater dem Sohne und vom Sohne dem Enkel mitgetheilt worden ist, aber mit der ganzen Zähigkeit der altwestfälischen Natur verheimlicht wird, bis einst der Tag erscheint, wo der ängstlich gehütete, für ausserordentlich werthvoll gehaltene Schatz frei benutzt werden darf. Sicherlich gebraucht auch jetzt schon mancher Landwirth trotz dem entgegenstehenden Verbote seine sorgfältig verborgene Salzquelle.

Es ist daher wahrscheinlich, dass wir einen grossen Theil der vorhandenen schwächeren Soolquellen in Westfalen gar nicht einmal kennen. Bei der ausserordentlich geringen Production der Westfälischen Salzwerke in früherer Zeit, welche überdies, wie auch jetzt noch, zum grossen Theile nach den Rheinlanden abgesetzt wurde, und dem Umstande, dass in Westfalen von jeher die Nahrungsmittel verhältnissmässig stark gesalzen wurden, und ein beträchtlicher Verbrauch eingesalzener Speisen üblich war und ist, sowie dass die Einfuhr von Lüneburger Salz, welche erwiesenermaassen stattgefunden hat, bei der grossen Entfernung und dem ehemaligen schlechten Zustande der Fuhrwege immer nur in beschränktem Maasse vorgekommen sein kann, — dürfen wir wohl annehmen, dass ausser der regelmässigen Salzerzeugung auf den Salinen ehedem auch noch viel Salz im Kleinen zum eignen Bedarf der Hofbesitzer gesotten, und dass auch vielfach rohe Soole verwendet worden ist.

Die Allgemeinheit der Verbreitung von Soolquellen am Hellwege wird durch einen Blick auf Taf. I. jedem anschaulich werden, und doch kann aus den obigen Ursachen diese Darstellung nur als eine unvollständige gelten. Erwägt man, dass die Felder zwischen den Soolgebieten der einzelnen Salinen meist noch sehr wenig untersucht sind; dass dort der Erhebungen der Oberfläche wegen ein natürliches Hervorquillen von Soole kaum stattfinden kann; dass aber, wo man das Gebirge künstlich verritzt hat, auchSoole — wenn auch nicht überall zutagesteigende — gefunden ist; dass die Reihe dieser Zwischenglieder, deren Kenntniss man meist dem Zufalle verdankt, noch bei jeder Gelegenheit durch Brunnenbohrungen, Schürfarbeiten nach Steinkohlen u. dgl. vergrössert wird; endlich dass die aus der Plänerformation kommenden süssen Wasser des ganzen Landstrichs einen ungewöhnlich hohen Gehalt an Chlorsalzen zeigen und ausserordentlich häufig jenen faden Geschmack besitzen, der sehr schwachen Soolen eigenthümlich ist: so wird man sich von der allgemeinen Verbreitung der Soole in der Gegend des Hellwegs ein noch vollständigeres Bild machen können. Die Ansicht, dass diese Quellen bloss gruppenweise aufträten, welche auf eine nur unvollständige Kenntniss derselben gegründet war, muss demnach als völlig unhaltbar aufgegeben werden.

Minder zusammenhängend, als im Süden, ist das Vorkommen am Fusse des Teutoburger Waldes. Allein man berück-

sichtige, dass diese Gegend noch fast gar nicht durch Schürfarbeiten untersucht, daher in dieser Beziehung noch nicht gründlich bekannt ist. Uebrigens hat der Theil dieses Striches, welcher dem Hervorbrechen aufsteigender Quellen besonders günstig ist, ebenfalls eine fast ununterbrochene Reihe von Soolvorkommnissen aufzuweisen.

In dem Winkel, wo die Westfälische Mulde sich östlich aushebt, an dem Fusse der Egge, jener durch das Hervorbrechen mächtiger, gleich nach ihrem Ursprunge schon sehr wasserreicher Flüsse ausgezeichneten Gegend, die uns Hr. Professor Bischof in so vortrefflichen Schilderungen vorgeführt hat, dort entspringen keine eigentlichen Soolquellen, aber den Kochsalzgehalt vermisst man darum durchaus nicht in den Gewässern. Untersuchungen darüber sind schon mehrfach, unter anderen auch durch Hrn. Bischof in seinem Lehrbuche der chemischen und physikalischen Geologie und von Hrn. Witting in den Westfälischen Provinzialblättern, veröffentlicht worden.

Die Soolen, wie sie über die Mündungen der Bohrlöcher oder aus den Pumpen zum Ausflusse gelangen, sind Gemenge aus einer Mehrzahl einzelner Quellen und Quellchen. Wie gross in der That die Anzahl der verschiedenen stärkeren und schwächeren Zuflüsse ist, die man bei jeder einzelnen Eröffnung des soolführenden Gebirges erschroten hat, davon verschafft man sich am besten aus den Bohrregistern und den schriftlichen Berichten über das Abteufen der Soolschächte ein Bild. Die oben gegebenen kurzen Mittheilungen über die einzelnen Arbeiten dieser Art, und besonders die graphische Darstellung Taf. V. werden den Lesern, welchen jene Nachrichten nicht zugänglich sind, eine Uebersicht des obwaltenden Verhältnisses gewährt haben. Die einzelnen, nach einander in einem Bohrloche oder Schachte aufgeschlossenen Soolquellen wechseln ganz regellos in Gehalt und Ergiebigkeit; unter sehr starken Zuflüssen trifft man spärliche, unter reichen arme, und dann wieder reiche. Selbst inbetreff der Temperatur gilt hier nicht überall das Gesetz, dass die wärmere Quelle tiefer angetroffen würde, als die kältere. Wir sahen uns oben bei Erwähnung solcher Fälle mehrfach zu der Annahme gedrungen, dass den Bohrlöchern durch offene Gebirgsspalten von seitwärts her Zuflüsse zugehen, die aus grösserer Tiefe stammen, als worin das

Bohrloch steht, und die mit den, in diesem weiter nach unten getroffenen Quellen keinen Zusammenhang besitzen.

Diese Umstände haben es möglich gemacht, öfters einzelne Quellen desselben Schachtes oder Bohrlochs getrennt zu fördern, und die besseren von den schlechteren zu sondern.

Es kann niemanden wundern, dass bei so grosser Mannichfaltigkeit der einzelnen Zuflüsse eines Bohrlochs diese auch in ihrer Steigkraft Verschiedenheiten darbieten, daher denn das Abschliessen einzelner Quellen auf die Höhe, bis zu welcher noch ein Ausfluss über die Hängebank stattfindet, stets von Einfluss ist. Bei allen Bohrlöchern, wo man Versuche durch Aufsetzen von Steigröhren auf die Mündung gemacht hat, sind in verschiedenen Ausflusshöhen die Ausgabemengen verschieden gewesen. Würden die einzelnen Zuflüsse, welche unter gewöhnlichen Umständen alle zusammen im Gemenge zutage kommen, sämmtlich von einem gleichen Drucke emporgetrieben, so ist nach hydrostatischen Gesetzen kein Grund vorhanden, warum nicht auch die Höhe, bis zu welcher das Aufsteigen erfolgt, für die ganze Menge eine und dieselbe sein sollte. Da sie dies nicht ist, da vielmehr die allmälige Erhöhung der Ausflussöffnung eine allmälige Verminderung der Ergiebigkeit zur Folge hat, so muss nothwendig auf Verschiedenheiten in dem, die einzelnen Bestandtheile des ausfliessenden Gemenges aufwärts treibenden Wasserdrucke geschlossen werden. Sehr beträchtliche Unterschiede sind in der Steighöhe beobachtet worden, bis zu welcher ein Theil von einer Bohrlochsquelle sich erhob, während das Uebrige nicht zu folgen vermochte; nur schade, dass man die Versuche nicht auch auf den Salzgehalt und die Wärme der verschiedenen Quantitäten ausgedehnt hat. — Die angeführte Thatsache ergiebt,

1) dass die einzelnen Quellen einem Bohrloche von sehr verschiedenen Seiten her zugehen, dass sie aus verschiedenen Kluftsystemen stammen, in welchen das Wasser verschiedene Standhöhen einnimmt;
2) dass sich für keine der hier in Betracht kommenden Oertlichkeiten bestimmte Höhen angeben lassen, bei welchen noch ein freiwilliger Ausfluss der Soole erfolgt, und dass alle in dieser Beziehung durch Vergleichungen für gewisse Orte oder durch Berechnung gefundenen Resultate zu keinem allgemein gültigen Gesetze führen können, selbst wenn sie für eine kleine Gruppe einzelner Fälle zutreffen sollten;

3) dass man nirgend ein scharf begränztes Niveau nachweisen kann, oberhalb dessen die süssen, und unterhalb dessen die salzigen Wasser liegen.

Letztere beiden Resultate finden sich auch unmittelbar in der Erfahrung bestätigt. So befindet sich, um ein Beispiel von zwei ganz nahe zusammen liegenden Punkten anzuführen, die Hängebank des Bohrloches No. VII. zu Königsborn nur 0,15 Fuss höher, als die von Litt. W. (vgl. Taf. II.), und doch stand die Soole in diesem immer einige Fuss niedriger, als in jenem; der Spiegel derselben schwankte bei Litt. W. zwischen 6 und 10 und bei No. VII. zwischen 5 und 8 Fuss unter der Hängebank. Zu Werl liegen die Süsswasserbohrlöcher auf dem Ley'schen Kamp, die Quellen des Schluckspütt und andere Gewässer von nicht salzigem Geschmack tiefer, als mehrere der benachbarten Soolenaufschlüsse (vgl. Taf. III.), und die Hängebank des Bohrloches J. an der Kuckler Mühle, mit vorherrschend süssen Zuflüssen, nimmt eine so tiefe Stelle ein, wie keine der dortigen Soolquellen. Es bedarf übrigens der Anführung der einzelnen Beispiele hier nicht mehr; man wird in den vorigen Abschnitten deren eine Menge finden, wenn man die Angaben über die Höhenverhältnisse vergleicht. Man wird sich auch mehrerer angeführten Fälle erinnern, wo in einem Bohrloche unterhalb der Soolquellen süsse Wasser angetroffen worden sind.

Das ganze Auftreten der Soolen und der süssen Wasser in der Westfälischen Mulde beweist, dass beide in dem klüftigen Gebirge in regelloser Vertheilung ihren, theils in gegeneinander abgeschlossenen Kanälen getrennten, theils zusammentreffenden Lauf haben, und dass ihre Kanäle häufig mit grösseren Behältern in Verbindung stehen. Die einzelnen unterirdischen Kanäle und Behälter haben ihre Wasserscheiden. Viele derselben stehen mit ausgedehnteren Systemen von Klüften im Kalkgebirge im Zusammenhang, besonders auch mit solchen, welche ihren Wasservorrath unmittelbar von den auf den Anhöhen, namentlich auf dem Rücken der Haar und des Teutoburger Waldes niederfallenden atmosphärischen Niederschlägen beziehen. Wo solche Verbindungen bestehen, ist der für artesische Quellen erforderliche Druck vorhanden; sonst aber nicht. Von dicht neben einander gelegenen Punkten hat oft bloss der eine diese Verbindung, während der andere sie nicht hat. Das zum Aufsteigen nothwendige Maass des Druckes ist natürlicherweise für Soole

grösser, als für süsses Wasser, und für reiche Soole grösser, als für arme, weil das specifische Gewicht mit dem Salzgehalte zunimmt. Der Unterschied ist aber doch nicht sehr gross. Eine 9 procentige Soole z. B. wird unter übrigens gleichen Verhältnissen bei 15 Grad Wärme einer nur 1,0649 mal, und eine 5 procentige einer nur 1,0356 mal höheren Drucksäule bedürfen, als ein von fremden Bestandtheilen völlig freies Wasser; steigt also ganz reines Wasser bei 100 Fuss Druck bis zu einer gewissen Höhe auf, so erreicht 9 procentige Soole dieselbe Höhe bei einem um etwa $6\frac{1}{2}$, und 5 procentige bei einem um etwa $3\frac{1}{2}$ Fuss höheren Wasserstande in dem Gebirge, von welchem aus der Druck ausgeübt wird.

Wir haben oben gesehen, dass sich die Ausflusshöhe der Soolquellen nach nasser Witterung steigert. Es gilt hierin für süsse wie für salzige Quellen dasselbe Gesetz, weil eben bei beiden das Aufsteigen durch dieselben Umstände bedingt ist. So giebt es denn auch sowohl süsse wie salzige Quellen, die nur nach nasser Witterung zum Ausflusse gelangen. Die Wirkung der in das Erdreich gedrungenen atmosphärischen Niederschläge ist eine sehr rasche, oft schon nach wenigen Tagen wahrnehmbare; der unterirdische Lauf der Quellen ist also kurz.

Es sind weniger die Schichtungsklüfte, als die Querspalten, in welchen die Quellen ihren Lauf haben, wie sich das bei der mergeligen Beschaffenheit des Plänergebirges im Westen, und der wenig ausgeprägten Schichtung desselben im Osten, wo es als eigentlicher Kalkstein auftritt, erwarten lässt. Die Fälle, wo einer älteren Gebirgsöffnung durch eine neue, nach dem Einfallen der Schichten hin angebrachte Oeffnung die Quellen entzogen worden, sind selten und lassen sich alle ebenso gut auf den Einfluss der Querklüfte zurückführen.

Die ergiebigsten Quellen — süsse wie salzige — wurden meistens dann erschroten, wenn sich die Anwesenheit einer offenen Kluft auch anderweitig, z. B. durch plötzliches Niederfallen des arbeitenden Bohrers im Bohrloche zu erkennen gab.

Das unterirdische Gebiet einer einzelnen Quelle ist meistens nicht gross. Dies ergiebt sich aus den zahlreichen Fällen, wo man dicht bei einander Quellen erbohrt oder erteuft hat, die in

gar keinem Zusammenhange mit einander stehen, oder wo nur einzelne spärliche Zuflüsse beiden gemeinsam sind. Andererseits ist oft auf weitere Erstreckungen, als man vermuthet hatte, eine Verbindung, auch der Hauptquellen, nachgewiesen.

Solche Verbindungen entstehen mitunter erst unter unseren Augen, indem wir Soolquellen von einander abhängig werden sehen, die es bis dahin nicht waren.

Eigenthümlich ist am Südrande des Beckens das Verhältniss der Quellen zu den beiden, dem Pläner eingelagerten Grünsandsteinbänken, sowie auch zum Grünsand von Essen. Wir erwähnten bereits im ersten Abschnitte, dass diese öfters die Rolle der wasserdichten Schichten haben. Da sehr häufig in oder nahe über einem dieser Lager Soolquellen getroffen worden sind — was besonders von dem obersten Plänersand gilt —, so kann es nicht wundern, dass sie schlechtweg als soolführend bezeichnet worden sind, zumal sie die einzigen leicht wiederzuerkennenden und auf weite Erstreckungen hin verfolgbaren Glieder zwischen den übrigens so einförmigen und gleichartigen Plänergebilden ausmachen. Bei den Bohrarbeiten nach Soole hat man daher meist die Hoffnung auf das eine oder andere dieser Lager gesetzt, ist indessen sehr oft getäuscht worden, sowohl dadurch, dass an dieser Stelle zwar Quellen angetroffen wurden, und starke Quellen, aber mit so geringem Salzgehalte, dass man sie als süss ansah, — als auch dadurch, dass daselbst nur spärliche oder gar keine Quellen lagen, wo sich dann mitunter an tieferen Stellen mitten im Plänermergel sehr ergiebige, salzige oder auch süsse Zuflüsse fanden. Da überhaupt in dem ganzen Gebiete am Südrande der Westfälischen Mulde die Grünsandschichten den süssen wie den salzigen Wassern gegenüber genau dieselbe Rolle spielen, so kann man dieselben nicht eigentlich als soolführend bezeichnen, sondern nur als sehr häufig quellenführend; und andererseits beobachten auch andere Schichten im Pläner oft das nämliche Verhalten, nur dass diese nicht so kenntlich sind, und im östlichen Gebiete von keiner derselben der Nachweis geliefert werden kann, dass sie an mehreren verschiedenen Stellen quellenführend sei, was, wie wir schon im ersten Abschnitte sahen, in dem durch die Tiefbauschächte der Kohlengruben genauer aufgeschlossenen westlichen Gebiete allerdings von gewissen Schichten behauptet werden kann.

So wahrscheinlich es ist, dass die unter ähnlichen Verhält-

nissen am Teutoburger Walde im Pläner vorkommenden untergeordneten Lager ebenfalls häufig quellenführend sind, so reichen doch zum bestimmten Nachweise die bisherigen Aufschlüsse nicht aus.

Ergiebigkeit der Soolquellen.

Was nun die Quantität betrifft, welche die einzelnen Soolquellen liefern, so haben wir vorzüglich vier merkwürdige Eigenschaften derselben zu beobachten. Es genügt, diese kurz anzuführen, da die vorangegangene Beschreibung die Beispiele dazu in Menge liefert.

1. Keine der Westfälischen Soolquellen, welche man in dieser Beziehung beobachtet hat, ist in ihrer Ergiebigkeit unveränderlich.

2. Es sind periodische Schwankungen vorhanden, welche im allgemeinen von den Witterungszuständen, nämlich von der, in das Erdreich gelangenden Menge atmosphärischer Wasser abhängen. Diese Wirkung tritt schon nach sehr kurzer Zeit ein.

3. Sehr viele Soolquellen haben anfänglich eine bedeutend grössere Ergiebigkeit gehabt, als schon kurz nachher Man muss in diesen Fällen das Vorhandensein eines todten Bestandes im Erdreich annehmen, der nach einiger Zeit völlig geleert ist, worauf dann die Soole auf ihre wirkliche, den fortdauernden Zuflüssen entsprechende Ausgabemenge zurückgeführt erscheint. Bei den Soolquellen, die künstlich gefördert werden, sammelt sich daher auch in Stillstandszeiten wieder ein Bestand an, durch welchen für die erste kurze Periode nach der Wiedereröffnung des Betriebs die Ergiebigkeit ebenfalls wieder ungewöhnlich hoch ist. — Ganz dieselbe Erscheinung tritt dem Bergmann beim Schachtabteufen in wasserreichem Gebirge täglich entgegen: neu erschrotene Zuflüsse sind zu Anfang am stärksten, nehmen aber, sobald durch den Pumpenbetrieb das Niveau des Wassers im Gebirge herabgezogen ist, auf das Maass der fortdauernd herbeiströmenden Menge ab; hat man nachher die Wasser wieder einmal im Schachte auftreten lassen, so ist zunächst nicht nur die darin angesammelte Quantität, sondern die ganze ringsherum in den verritzten Gebirgsklüften stehende Wassermasse zu heben, und erst nach abermaliger vollständiger Herabziehung des Niveaus kann es

gelingen, die Zuflüsse auf das regelmässige Quantum zurückzubringen.

4. Neben jenen periodischen Schwankungen und neben dieser bald eintretenden Abnahme der anfänglichen Ausgabemenge, ist bei einigen der Westfälischen Soolquellen auch noch eine allmälige Verminderung der wirklichen mittleren Ergiebigkeit nachgewiesen worden. Auch völliges Versiegen ist vorgekommen. Diese Erscheinung kann nicht auffallen, da sie auch bei gewöhnlichen Quellen gar nichts seltenes ist. Zu den Ursachen, welche bei diesen ein solches Verhalten hervorrufen können, nämlich: seitens der Quelle selbst die gänzliche oder theilweise Verstopfung des eigenen Kanals durch Schlamm oder Unreinigkeiten, oder auch durch Absätze auf chemischem Wege, — freiwilliges Emporsteigen und Zutagetreten der Quelle an einer anderen Stelle, wo kein natürliches oder künstliches Hinderniss vorhanden ist, — Ausbleiben der die Quelle speisenden Zuflüsse durch ähnliche Veranlassungen oder dadurch, dass (etwa infolge veränderter Bodenkultur) an der Stelle, von woher diese Zuflüsse kommen, weniger atmosphärisches Wasser eindringt, als früherhin u. s. w., — zu diesen natürlichen Ursachen ist bei sehr vielen Westfälischen Soolquellen auch die künstliche Entziehung der Zuflüsse durch neue, in nächster Nachbarschaft hergestellte Soolgewinnungsanlagen hinzugetreten.

Salzgehalt.

Inbetreff des Gehaltes der Soolquellen aus der Westfälischen Kreide an Rohsalz (d. i. an festen Bestandtheilen im Ganzen, worunter vorwiegend Chlornatrium) können folgende Thatsachen als ausgemacht angesehen werden:

1. In einem und demselben Bohrloche oder Schachte kommt den verschiedenen, einzeln hervortretenden Quellen ein sehr verschiedener Gehalt zu.

2. Tiefere Zuflüsse sind nicht immer die reicheren. Wo es sich aber um einen todten Bestand von Soole handelt, nimmt nach dem Gesetz der Schwere die reichste Soole die tiefste, die leichteste die oberste Stelle ein.

3. Sämmtliche Soolquellen der Westfälischen Kreide besitzen einen verhältnissmässig geringen Salzgehalt. Bei sehr vielen erreicht derselbe den gewöhnlichen des Meerwassers

nicht, bei keiner übersteigt er 9,3 pCt.*); dieses Maximum ist aber überaus selten, und schon die 7- bis 8 procentigen Quellen gehören zu den Seltenheiten. Von diesen Graden des Gehalts bis zu einem Minimum, welches sich nicht mehr wägen, wohl aber durch salpetersaures Silberoxyd noch nachweisen lässt, kommen alle Abstufungen vor.

4. Die reichsten Soolen haben im allgemeinen eine geringe Ergiebigkeit. Die beiden einzigen Ausnahmen sind die Quellen des Rollmannsbrunnens und des Bohrloches No. I. zu Westernkotten. Die übrigen hochlöthigen Soolen an diesem letzteren Orte und zu Werl geben nur sehr geringe Quantitäten. Dagegen hat das Königsborner Revier, wo der Procentgehalt stets verhältnissmässig niedrig war, grosse Mengen geliefert, und ist dadurch dasjenige, in welchem das meiste Salz zutagegebracht worden ist; die heutige Production der Saline Königsborn beträgt halb so viel, als die aller übrigen Salinen in dem Münsterschen Becken zusammengenommen. Wenn sich zu Werl die Soolen mit den unmittelbar neben ihnen befindlichen Süsswasserquellen vermischten: sie würden bei weitem nicht den durchschnittlichen Salzgehalt der Königsborner Soolen erreichen. Der Ruhm, das reichste Soolfeld zu haben, oder vielmehr gehabt zu haben, kann letzterer Saline nach den gegenwärtigen Aufschlüssen nicht streitig gemacht werden, und wenn das Bohrloch No. I. zu Westernkottern eine Soole führt, welche in der Qualität die meisten und in der ursprünglichen Quantität alle übrigen übertrifft, so ist wohl zu berücksichtigen, dass das dortige Soolfeld vor Niederstossung dieses Bohrlochs fast unverritzt war. Zu Sassendorf und Salzkotten haben die Quellen eine mittlere Ergiebigkeit und einen mittleren Gehalt; auch dort sind niemals in so kurzer Zeit solche Salzquantitäten zutage gekommen, wie zu Königsborn. Die Quellen bei Rheine besitzen zum Theil einen hohen Gehalt; sie alle sind sehr spärlich. Zu Rothenfelde hat man eine reichlich ausfliessende Soole von mittlerem Gehalte. Ausserordentlich ergiebig sind die ganz schwachen Soolen, welche man westlich von Dortmund bis in das Rheinthal hin kennt.

*) In dem einzigen Falle, wo man (im J. 1822) eine reichere, nämlich eine 11 procentige Quelle getroffen zu haben glaubte — im Brunnenbohrloche von Dornbusch zu Königsborn —, hat die nähere Untersuchung ergeben, dass sie aus einer Röhrenleitung zum Fördern der durch die Gradirung bereits angereicherten Soole ausfloss.

5. Reiche Quellen sind durch Bohrarbeiten meist nur in Revieren getroffen, in denen vorher gar keine oder doch nur geringe Salzmengen — sei es auf natürlichem oder auf künstlichem Wege — zutage gekommen sind.

6. Der Salzgehalt der Quellen ist veränderlich. Bei allen denjenigen, über welche man ausreichende Beobachtungen hat, sind Schwankungen, — für keine ist die fortdauernde Unveränderlichkeit nachgewiesen.

Mit der, unmittelbar von atmosphärischen Wassern hervorgebrachten Vermehrung der Ausgabemenge ist zwar zuweilen, aber in der Regel nicht eine verhältnissmässige Abnahme des Gehalts verbunden. Sehr häufig findet im Gegentheile eine Steigerung statt, — oft auch bleibt der frühere Gehalt, wobei dann aber doch die von der Quelle überhaupt zutage geführte Salzmasse nachher grösser ist, als vorher. Vermehrung des Gehalts bei trockener Witterung und gleichzeitiger Abnahme der Ergiebigkeit gehört durchaus zu den Seltenheiten, und war, wenn sie vorkam, doch immer nur vorübergehend.

Neben diesen periodischen Schwankungen ist eine allgemeine allmälige Abnahme der Löthigkeit bemerkbar. Von der grossen Mehrzahl der angeführten Soolen ist der langsame oder schnelle Abfall der Procente bestimmt nachgewiesen; von anderen fehlen zum Nachweis die genügenden Beobachtungen. Die einzige, bis jetzt im Gehalte anscheinend nicht veränderte Soolquelle am Hellweg ist die des Bohrloches No. I. zu Westernkotten; indessen kennt man diese noch erst kurze Zeit, und es gelangt nur ein sehr geringer Theil derselben zum Ausflusse. Auch andere Soolen hielten sich anfangs einige Zeit unverändert, um dann nachher desto rascher abzufallen.

Je vollständiger die Soolen benutzt werden, und je angestrengter die Soolpumpen arbeiten, um so rascher erfolgt die Abnahme. Durch Einstellung des Pumpenbetriebes und durch Verschluss der Ausflussöffnung kann nicht nur der Abnahme auf einige Zeit vorgebeugt, sondern auch eine Steigerung des Salzgehaltes hervorgebracht werden. Der ausserordentlich schnelle Abfall der Königsborner Quellen, den übrigen Soolen gegenüber, hat allem Anscheine nach lediglich in deren grösserer Ergiebigkeit und in der stärkeren Benutzung ihren Grund; auf keiner der anderen Salinen ist der Betrieb jemals in der Art auf das Maximum der Leistungsfähigkeit ausgedehnt worden.

Es ist sehr häufig vorgekommen, dass der anfängliche Gehalt neu erschrotener Soolquellen um ein Bedeutendes grösser war, als schon sehr kurze Zeit hernach; es ist dies namentlich dann der Fall gewesen, wenn auch die Ergiebigkeit zuerst auffallend reichlich war, um bald nachher auf das Maass der vorhandenen regelmässigen Zuflüsse zurückzugehen.

Temperatur.

Auch hinsichtllch der Wärmeverhältnisse der Quellen ist es wichtig, die Hauptthatsachen kurz zusammenzufassen.

1. Die Soolquellen Westfalens haben sämmtlich eine die mittlere Luftwärme übertreffende Temperatur. Sie alle sind Thermen.

2. Sehr viele derselben, aber nicht alle, sind wärmer als die benachbarten süssen Wasser.

3. Die künstlich aufgefundenen Soolen haben grösstentheils die Temperatur, welche der Tiefe entspricht, in der sie erschroten sind. Wo sie einen höheren Wärmegrad zeigen, hat sich in der Regel schon bei der Erbohrung das Vorhandensein einer Spalte, in der die Soole aus grösserer Tiefe aufsteigt, durch plötzlichen Niedergang des Bohrgestänges zu erkennen gegeben.

4. Die in einem Bohrloche getroffenen Quellen besitzen verschiedene Temperaturen, und es kommt vor, dass die untersten nicht die wärmsten sind. So ist auch in verschiedenen, sehr nahe bei einander gelegenen Bohrlöchern in entsprechenden Tiefen eine verschiedene Quellenwärme beobachtet worden. Wir müssen daraus auf geringen Umfang und gegenseitige Abgeschlossenheit der Quellengebiete schliessen, worauf uns übrigens, wie schon erwähnt, auch noch andere Thatsachen hinführen.

5. Keine dieser Soolquellen zeigt eine so hohe Temperatur, dass man genöthigt wäre, aus dieser auf eine grössere Urspungstiefe zu schliessen, als die Tiefe, in welcher an derselben (oder doch an einer nur sehr wenig entfernten) Stelle die Auflagerungsfläche der Kreide über der älteren Formation liegt. In den meisten Fällen deutet die Soolquellenwärme nur auf eine Tiefe hin, welche sich noch weit über der

Kreidegrenze befindet, und es sind bloss die zwei Bohrlöcher No. II. und No. XX. bei Westernkotten, — beide ohne zutagesteigende Quellen —, in welchen älteres Gebirge in einer Höhe angetroffen ist, geringer als diejenige, auf welche als Ursprungstiefe der darin erbohrten Soole aus deren Temperaturverhältnissen geschlossen werden muss. Allein bei regelmässiger Lagerung würde hier die Kreidegrenze doch erst in noch grösserer Tiefe liegen, und wir haben oben bereits eine Entwirrung der dortigen Anomalien versucht, nach welcher das Auftreten des älteren Gebirges an jener Stelle als ein insularisches betrachtet wird,*) und der Ursprung der Soole aus der dortigen Kreideformation, und zwar aus Schichten von der Tiefe, wie sie der Wärmegrad andeutet, als durchaus denkbar erscheint.

5. Die Temperatur ist veränderlich. Von keiner der unter 15 Grad warmen Soolquellen ist es nachgewiesen, dass sie eine unveränderliche Wärme besitze; wogegen man bei allen denjenigen, welche fortlaufend beobachtet worden sind, Schwankungen in der Temperatur kennt, die im allgemeinen von den Veränderungen der Luftwärme abhängen. Wir müssen hieraus den Schluss ziehen, dass diese Soolen nicht sehr lange im Erdboden verweilen, und weder von sehr ausgedehnten unterirdischen Wasseransammlungen herrühren, noch auch einen langen unterirdischen Lauf haben, — einen Schluss, den wir auch schon vorhin aus den, rücksichtlich der Ergiebigkeit obwaltenden Verhältnissen gezogen haben.

Bei den wärmeren Soolen liegen die Schwankungen der Temperatur in viel engeren Grenzen, als bei den kälteren, und bei einigen derer, die über 15 Grad Wärme haben, scheinen sie auf Null herabzugehen, was uns indess nicht nöthigt, für diese eine andere Beschaffenheit der Kanäle vorauszusetzen, als für die übrigen, da auch ein kurzer Aufenthalt in der grossen Tiefe unter dem Einflusse eines hohen Temperaturgrades die Unterschiede auszugleichen vermag; bei dem übrigens ganz gleichen Verhalten der Quellen und der gleichen Beschaffenheit des Ge-

*) Neuere Aufschlüsse haben ergeben, dass das in den Bohrlöchern No. II. und No. XX. angebohrte Gebirge nicht dem Hornstein von Belecke (Kohlenkalk) angehört, sondern Porphyr ist. Die früher versuchte Erklärung der dortigen Verhältnisse wird dadurch nicht alterirt, sondern im wesentlichen nur bestätigt. Insbesondere gilt dies inbetreff des insularischen Auftretens dieser Felsmasse.

birges an den verschiedenen Oertlichkeiten aber lässt sich eine Ungleichheit in jenem einen Punkte nicht vermuthen.

6. Zwischen der Wärme und dem Salzgehalte der Soolen findet keine Beziehung statt. In der That ist es mir so wenig, wie Anderen *), bei der aufmerksamen Durchsicht und Vergleichung der über beide Gegenstände vorhandenen Beobachtungsregister möglich gewesen, irgend eine Beziehung zwischen ihnen aufzufinden. Am wenigsten lässt sich behaupten, dass mit der höheren Temperatur etwa auch eine höhere Löthigkeit verbunden sei; im Gegentheile ist im Sommer bei der grössten Wärme der Luft und der Quellen die Salzführung sehr oft gerade am geringsten. Ebenso unhaltbar würde die Behauptung sein, die wärmsten Soolen seien die reichsten, da man nicht selten in einem und demselben Bohrloche unterhalb einer Soolquelle eine andere von grösserem Gehalte und geringerer Wärme, oder auch eine ärmere von grösserer Wärme angetroffen hat, auch von benachbarten Quellen die hochlöthige keineswegs immer zugleich die wärmere ist. Es müssen also Ursachen obwalten, welche das natürliche Bestreben der reicheren Soole, vermöge ihrer Schwere durchweg die tiefsten, d. h. die wärmsten Stellen einzunehmen, nicht zur Wirksamkeit kommen lassen.

7. Zwischen der Ergiebigkeit und der Wärme scheinen dagegen Beziehungen obzuwalten, in der Art, dass mit der sehr grossen Ausgabemenge, welche im Frühjahr nach dem Schneeschmelzen einzutreten pflegt, eine Temperaturerniedrigung verbunden ist. Wenigstens geben in dieser Periode die Beobachtungsregister öfters eine etwas geringere Wärme an, als kurz vorher und kurz nachher. Der erkältende Einfluss grösserer, in das Erdreich eindringender Wassermassen von niedriger Temperatur ist leicht erklärlich.

Chemische Zusammensetzung.

Die nachstehenden Tabellen enthalten die mir bekannt gewordenen quantitativen Analysen von Soolquellen des Münsterschen Beckens, — berechnet nach Procenten der festen Bestandtheile, also nach der Zusammensetzung des Rohsalzes.

---

*) Vgl. Bischof: „Die Wärmelehre des Innern unsers Erdkörpers", S. 37. Anm.

Königsborn: Soolbrunnen:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
	Vaersth.Br. (Litt. N.)		Glückauf		Friedrich Anton		Goldene Sonne		Ludwigsborn		Siedesoole		Dornstein	
Analytiker:	Gr.	Kl.	Gr.	Kl.	Gr.	Kl.	Gr.	Kl.	Gr.	Kl.	Gr.	Kl.	Gr.	Kl.
Menge der festen Theile pCt.	5,772	5,775	4,011	3,818	3,856	3,570	3,389	3,468	3,409	3,385	11,287	11,632	—	—
Chlornatrium	87,52	90,41	90,65	90,23	89,77	91,48	91,17	89,15	90,33	91,44	93,44	92,46	—	0,42
Chlormagnesium	5,68	0,10	3,99	0,17	4,27	Spur	3,30	0,10	3,31	—	2,88	0,15	—	—
Chlorcalcium	4,54	5,26	2,48	5,47	2,13	3,71	2,30	5,76	1,91	3,93	2,53	4,43	—	—
Schwefelsaure Kalkerde	1,05	2,86	1,72	3,08	2,03	2,59	2,03	2,88	2,03	2,56	1,15	2,81	1	2,60
Kohlensaure Kalkerde	0,91	1,37	1,07	0,88	1,46	2,13	1,03	2,11	1,91	1,97	—	0,15	85	86,15
Kohlensaures Eisenoxydul	0,30	—	0,09	0,17	0,34	0,09	0,17	—	0,51	0,10	—	—	14	9,58
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98,75

Bemerkungen. Die Analysen von Gren (1. 3. 5. 7. 9. 11. 13.) sind in den Jahren 1790—99, die von Klaproth (2. 4. 6. 8. 10. 12. 14.) im Jahre 1792 ausgeführt worden (Beitr. z. chem. d. Mineralkörper, I. 355 ff.). Bei ersteren ist der Gehalt an kohlensaurer Magnesia in dem angegebenen Gehalte an kohlensaurer Kalkerde mit enthalten; Klaproth dagegen hat auf die kohlensaure Magnesia keine Rücksicht genommen. Die Unvollkommenheit der damaligen Scheidungsmethoden der Kalk- und der Bittererde ist der Grund davon, dass die Klaproth'schen Analysen inbetreff des Gehalts an Chlormagnesium und Chlorcalcium so sehr von den Gren'schen abweichen, mit denen sie sonst im allgemeinen übereinstimmen.

Chlormagnesium, Chlorcalcium und Gyps sind als krystallisirte Salze berechnet worden, und in den obigen Zahlen ist das Krystallwasser mit enthalten.

Gren hat die Soole 1. als vom Brunnen Goldene Sonne, und die Soole 7. als vom Vaersthäuser Brunnen (Bohrl. Litt. N.) herrührend angegeben; nach dem Procentgehalt beider Soolen ist es unzweifelhaft, dass eine Verwechselung stattgefunden hat.

Die Analysen 11. u. 12. beziehen sich auf gradirte (3mal gefallene) Soole vom Gemenge aller Soolbrunnen. Welche Bestandtheile durch die Gradirung der Soole entzogen worden sind, geht aus den Analysen (13. u. 14) des Dornsteins, d. h. des an den Dornen der Gradirhäuser gebildeten Absatzes, hervor. Klapr. fand in No. 14, ausser obigen festen Theilen, 1,15 pCt. Wasser.

Bezeichnung der Soolquellen und Namen der Analytiker:	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	27 a.
					Königsborn			Werl, Höppe und Neuwerk						
	Grube Roland (Brabender, 1851)	Grube Oberhausen (Bischof II., 1853)	Grube Dorstfeld (Bischof II, 1853)	Sunderholz (Röder, 1848)	Hauptbrunnen (Hermann, 1841)	Bohrloch No. III. (v.d.Marck, 1846)	Bohrloch No. XVI. (Karsten, 1845)	Höpper Soolbrunnen (Hermann, 1828)	Michaels-Brunnen (Deneke, 1848)	Michaels-Brunnen (Stucke, 1815)	Maximilians-Brunnen (Stucke, 1815)	Bohrloch M. (Stucke, 1815)	Bohrloch N. (Stucke, 1815)	Bohrloch J. (Kersten, 1828)
Menge der festen Theile pCt.	1,006	1,48	0,612	0,318	5,293	0,94	6,922	8,07	7,28	9,3	8,5	7,649	6,69	0,754
Chlornatrium	95,56	87,57	89,87	63,85	90,92	88,65	91,47	92,00	89,52	77,94	92,07	75,15	83,32	47,96
Chlormagnesium	1,11	7,09	3,43	5,40	0,90	0,97	1,71	0,86	1,84	4,09	0,37	5,00	2,23	2,37
Chlorcalcium	?	5,34	6,70	—	1,74	—	2,14	1,77	3,47	15,63	3,31	17,92	8,40	34,34
Chlorkalium	—	—	—	—	0,37	0,11	Spur	0,16	0,03	—	—	—	—	—
Brom	—	—	—	—	Spur	Spur	Spur	—	Spur	—	—	—	—	—
Jod	—	—	—	—	—	—	—	—	Spur	—	—	—	—	—
Schwefelsaure Kalkerde .	?	?	?	?	4,65	—	3,22	4,16	2,79	1,68	2,87	1,56	5,68	4,84
Schwefelsaures Natron . .	—	—	—	—	—	3,43	—	—	—	—	—	—	—	—
Kohlensaure Kalkerde . .	2,00	?	?	24,00	0,72	3,72	1,46	0,68	1,39	0,56	1,38	0,21	0,28	8,82
Kohlensaure Magnesia . .	—	—	—	—	—	Spur	Spur	—	0,21	—	—	—	—	—
Kohlensaures Eisenoxydul	—	—	—	Spur	0,54	0,03	Spur	0,37	0,26	0,10	Spur	0,16	0,09	Spur
Kohlensaures Manganoxydul	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kohlensaures Natron . .	—	—	—	—	—	2,86	—	—	—	—	—	—	—	—
Kieselsäure	—	—	—	0,60	—	0,05	Spur	—	0,49	—	—	—	—	0,54
Phosphorsaure Kalkerde .	—	—	—	—	—	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—
Organische Stoffe . . .	—	—	—	—	0,16	—	—	—	—	—	—	—	—	Spur
	98,67	100	100	93,85	100	99,9	100	100	100	100	100	100	100	98,87

Bemerkungen.

Zu 15. Die Analyse hat sich nicht auf alle Bestandtheile des durch Abdampfung erhaltenen Rohsalzes erstreckt.

Zu 16. u. 17. Die Analysen wurden zu Neusalzwerk ausgeführt, nach Absatz der kohlensauren Salze. Aus No. 16. entwickelte sich beim Oeffnen der Flasche ein merklicher Geruch nach Schwefelwasserstoff, was die Anwesenheit von durch die Analyse selbst nicht nachgewiesenen schwefelsauren Salzen vermuthen lässt.

Hr. Bischof II. untersuchte auch die Quellen von Fredenbaum und von der Rappeschen Lohmühle. Die erste hatte 0,573 und die zweite 0,391 pCt. feste Theile. Beide zeigten sich qualitativ ebenso zusammengesetzt wie No. 17.

Zu 18. Es fand sich auch eine Spur von Thonerde. Auf andere Bestandtheile wurde die Untersuchung nicht ausgedehnt.

Zu 19. Der als Eisenoxydhydrat bestimmte Eisengehalt ist auf einfach-kohlensaures Eisenoxydul umgerechnet worden.

Zu 20. Aus dem Archiv der Pharmacie, II. Reihe, 46. Bd., S. 276 ff. Der Verlust bei der Analyse betrug 0,10 pCt. Die Berechnung der Salze ist hier nach anderer Weise geschehen, wie in den übrigen Analysen; bei gleicher Berechnungsart würde man, diesen analog, erhalten:

3,31 pCt. schwefelsauren Kalk 1,28 - kohlensauren Kalk 2,56 - kohlensauren Natron	statt (wie oben)	3,43 pCt. schwefelsaures Natron 3,72 - kohlensauren Kalk

Der Gehalt an freier Kohlensäure ergab sich zu 4,13 Kubikzoll oder 3,4 Gran in 1 preuss. Pfund, bei 8,33 Grad Quellen- 13,1 Grad Luftwärme und 28,075 pariser Zoll Barometerstand. Wenn der Hahn, aus welchem die Quelle ausfliesst, längere Zeit geschlossen gewesen, so zeigt die erste ausfliessende Menge einen schwachen Schwefelwasserstoff-Geruch, der nach längerem Fliessen, etwa nach Verlauf von 10 Minuten, nicht mehr wahrzunehmen ist. Durch die Analyse liess sich der Gehalt an Schwefelwasserstoff nicht darthun. Derselbe ist daher der Zersetzung der schwefelsauren Salze durch organische Stoffe, welche die hölzerne Fassung der Quelle darbietet, zuzuschreiben.

Zu 21. Karsten's Salinenkunde, I. Bd., S. 239 ff. Umgerechnet auf den wasserfreien Zustand aller Salze.

Zu 23. Annalen der Chemie und Pharmacie, 65. Bd., S. 100 ff. Jod und Brom liessen sich nicht direct in der Soole selbst, sondern nur in deren Mutterlauge nachweisen. Ausser den oben angegebenen Bestandtheilen, fand sich auch eine Spur von Thonerde. Der Gehalt an freier Kohlensäure in der Soole ergab sich bei 8,4 Grad R. zu 5,16 Gran in 1 preuss. Pfund, also zu 6,27 Kubikzoll.

Zu 24. 26. 27. Der ausserordentlich hohe Gehalt an Chlorcalcium und Chlormagnesium, und der geringe Gehalt an Chlornatrium fällt auf und lässt an der Richtigkeit dieser Analysen zweifeln.

Zu 27 a. Ausser obigen Bestandtheilen, fanden sich noch 1,13 pCt. salzsaure Thonerde, deren Vorkommen in solcher Menge jedoch zweifelhaft ist. Auch der hohe Gehalt an Chlorcalcium fällt auf.

Bezeichnung der Soolquellen und Namen der Analytiker:	28. Sassendorf Grosser Brunnen (Hermann, 1828)	29. Sassendorf Bohrloch No. 1. (Hermann, 1828)	30. Westernkotten Brunnensoole No. 1. (Hermann, 1828)	31. Westernkotten Brunnensoole No. 2. (Hermann, 1828)	32. Westernkotten Brunnensoole No. 3. (Hermann, 1828)	33. Westernkotten Bohrloch No. 1. (Karsten, 1845)	34. Salzkotten, Soolbr. (Hermann, 1828)	35. Salzpütten bei Halle (Serlo, 1854)	36. Rothenfelde Soolbrunnen (A. Schlönbach, 1835)	37. Rothenfelde Soolbrunnen (Wiggers, 1841)	38. Laer, Soolquellen (Wiggers, 1846)	39. Gottesgabe (Hermann, 1828)
Menge der festen Theile pCt.	7,462	7,734	8,34	8,21	8,34	8,037	?	1,499	6,255	6,185	1,47	3,87
Chlornatrium	89,00	89,97	93,54	93,61	93,47	92,49	91,88	87,00	90,51	89,25	80,89	96,13
Chlormagnesium	0,76	0,70	0,52	0,55	0,56	1,15	0,60	2,80	0,60	1,90	5,96	1,05
Chlorcalcium	2,72	2,39	2,28	2,19	2,16	2,88	1,98	—	—	—	—	1,26
Chlorkalium	0,35	0,32	0,31	0,32	0,31	Spur	1,35	—	—	—	—	—
Brom	Spur	Spur	—	—	—	—	—	—	—	Spur	Spur	Spur
Jod	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Spur	Spur	—
Schwefelsaure Kalkerde	5,00	4,63	2,32	2,29	2,37	2,25	3,44	2,73	5,22	4,95	6,20	1,36
Schwefelsaures Kali	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,34	0,01	—
Schwefelsaures Natron	—	—	—	—	—	—	—	4,13	—	0,74	0,14	—
Schwefelsaure Magnesia	—	—	—	—	—	—	—	—	1,09	—	—	—
Kohlensaure Kalkerde	1,36	1,34	0,98	0,99	1,03	1,21	0,64	1,47	2,49	2,49	5,17	0,10
Kohlensaure Magnesia	—	—	—	—	—	Spur	—	1,87	—	0,24	1,63	—
Kohlensaures Eisenoxydul	0,59	0,49	0,05	0,05	0,10	0,02	0,11	—	0,09	0,07	—	0,05
Kohlensaures Manganoxydul	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	—	—
Kieselsäure	—	—	—	—	—	Spur	—	—	—	Spur	Spur	—
Thonerde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Spur	Spur	—
Organische Stoffe	0,22	0,16	Spur	Spur	Spur	—	Spur	—	—	—	Spur	0,05
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Bemerkungen.

Zu 28. Die älteren Analysen dieser Soole, sowie derjenigen des Soester Soolbades, von Hrn. Lehmann in Soest, sind unrichtig, weil der Gehalt an kohlensauren Salzen darin ganz übersehen worden ist. Man findet sie in Karsten's Archiv f. Bergb. u. Hüttenw. Bd. 13. S. 309 u. 311 f., in Hufeland's u. Osann's Journ. d. prakt. Heilkunde Bd. 65 (1827), Suppl. S. 137, und in Osann's Darstellung der bekannten Heilquellen, 2. Aufl., II. Bd., S. 534.

Zu 33. Nach Karsten's Salinenkunde, Bd. I. S. 247, jedoch unter Reduction des Chlormagnesiums, Chlorcalciums und Gypses auf wasserfreie Salze, und unter Verbesserung des Druckfehlers, wonach der Gypsgehalt dort zu 2,7270, statt zu 2,2270 angegeben worden ist. Auf Brom und Jod hat Karsten die Untersuchung nicht gerichtet.

Zu 35. Die Soole war im Sept. 1835 an der Nordseite der Lache, welche die Stelle der alten Salzpütte einnimmt, geschöpft. Die freie Kohlensäure war während der Versendung entwichen; auch der an Ort und Stelle bemerkbare Schwefelwasserstoff-Geruch war nicht mehr wahrzunehmen. — Die an der Südseite der Lache geschöpfte Soole zeigte bei der qualitativen Analyse dieselben Bestandtheile.

Zu 36. Auf Kali, Brom, Jod und organische Substanzen ist die Untersuchung nicht ausgedehnt worden. An freier Kohlensäure fanden sich in 1 Kfs. Soole bei 14 Grad Wärme 0,2263 Kfs., also in 1 preuss. Pfund 5,66 preuss. Kubikzoll, was nach der neueren, zuverlässigeren Analyse von Wiggers viel zu wenig ist.

Zu 37. „Ueber das Soolbad zu Rothenfelde", von Dr. H. Vezin (als Manuscr. gedr.). Für die Tabelle sind die Salze wasserfrei berechnet. In 1000 Grammen Soole fanden sich bei 14,4 Grad Wärme 37,134 pariser Kubikzoll freie Kohlensäure, was auf 1 preuss. Pfund 18,75 preuss. Kubikzoll macht. Brom ist in der Soole selbst, Jod in deren Mutterlauge nachgewiesen. Auf organische Bestandtheile scheint nicht Rücksicht genommen zu sein.

Zu 38. Quellenwärme 9,5 Grad R., nach der Beobachtung des Hrn. Salin-Directors Buchholz zu Rothenfelde (nicht nach Wiggers, wie oben in der Beschreibung des Vorkommens der Quelle irrig bemerkt worden ist). Der Gehalt an freier Kohlensäure beträgt auf 1 preuss. Pfund 3,66 preuss. Kubikzoll. Eisen und Mangan waren in diesem Wasser nicht nachzuweisen. In der Tabelle sind alle Salze wasserfrei berechnet.

Zu 36. 37. 38. Man hätte bei der Berechnung der Salze die Schwefelsäure auch ganz der Kalkerde zuweisen können; dann wäre auch hier, wie in den anderen Soolen, Gyps das einzige schwefelsaure Salz.

Wir lassen diesen Analysen der Soolen einige Analysen der Mutterlaugen folgen, welche beim Siedebetrieb aus ihnen erhalten worden sind. Die in geringer Menge in den Soolen enthaltenen Bestandtheile treten in den Mutterlaugen deutlicher hervor, und dadurch sind die Analysen der letzteren besonders lehrreich.

Analysen von Mutterlaugen.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.
Analytiker:	Hermann (in Schönebeck)						Brandes	Liebig	Deneke	Polstorf (in Kreuznach)		Müller (in Soest)		
Jahr:	1828	1828	1828	1828	1828	1841	1838	1846	1848	1847		1847		
Salinen:	Höppe	Sassendorf	Westernkotten	Salzkotten	Gottesgabe	Königsborn	Königsborn	Königsborn	Werl	Werl	Höppe	Sassendorf	Salzkotten	Westernkotten
Menge der festen Theile pCt.	29,62	31,99	29,23	33,74	28,57	33,14	27,77	34,08	29,43	30,59	27,06	34,32	28,76	34,69
Chlornatrium	58,62	56,92	50,79	57,63	64,25	14,54	26,82	6,49	33,36	27,25	48,11	18,44	38,21	25,98
Chlormagnesium	10,78	12,67	11,22	12,78	14,62	25,29	28,42	26,00	20,22	18,23	14,08	19,39	13,59	20,27
Chlorcalcium	26,79	27,00	28,37	28,70	20,42	59,59	35,97	63,90	41,80	42,54	32,77	54,79	40,78	47,29
Chlorkalium	3,02	2,62	9,08	0,36	—	0,19	8,25	0,03	4,09	11,30	4,42	4,54	4,48	3,84
Chlorlithium	—	—	—	—	—	—	—	Spur	—	0,11	0,18	—	—	—
Brommagnesium	—	Spur	—	—	—	Spur	0,25	0,42	0,34	0,40	0,21	0,49	0,62	0,55
Jodmagnesium	—	—	—	—	—	Spur	0,12	0,07	0,04	Spur	Spur	Spur	—	—
Schwefelsaure Kalkerde	0,26	0,21	0,20	0,28	0,27	0,14	0,17	3,09	0,15	0,10	0,15	0,19	2,32	2,07
Schwefelsaures Kali	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsaures Natron	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,16	—	—
Schwefelsaure Magnesia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eisen	0,18	0,27	0,09	0,11	0,16	0,17	—	—	—	Spur	Spur	Spur	—	—
Mangan	—	—	—	—	—	—	—	Spur	—	—	—	Spur	—	—
Kieselsäure	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,07	0,08	—	—	—
Organische Stoffe	0,35	0,31	0,25	0,14	0,28	0,08	—	Spur	—	Spur	Spur	Spur	—	—
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Bemerkungen.

Die grossen Verschiedenheiten in den Resultaten dieser Mutterlaugen-Analysen sind vorzüglich durch die grössere oder geringere Concentration der Laugen und die mehr oder weniger weit getriebene Abscheidung des Kochsalzes beim Siedeprocesse bedingt.

Zu 40 – 45. In diesen Analysen des Hrn. Commerzienraths Hermann ist der Eisengehalt der Mutterlaugen als an Chlor gebunden angesehen worden; die in der Tabelle bei „Eisen“ angegebenen Zahlen beziehen sich auf salzsaures Eisen, welches indessen vermuthlich nicht aus der (gradirten) Soole, sondern durch die eiserne Pfanne in die Mutterlauge gekommen ist. Auf Kieselsäure, Lithium und Mangan sind die Analysen nicht ausgedehnt worden. Die Methoden zur Entdeckung von Brom und Jod waren zu der Zeit, wo die Analysen 40 — 44. gemacht wurden, noch so unsicher, dass ein geringer Gehalt daran leicht übersehen werden konnte. No. 45. ergab starke Spuren von Brom und geringe Spuren von Jod.

Zu 46. R. Brandes, chem. Unters. der Salzlauge des Soolbades zu Unna, Lemgo 1838; auch im Archiv der Pharmacie, II. Reihe, 15. Bd. Der Jodgehalt ist um vieles zu hoch angegeben. Die Bestimmung desselben geschah nämlich nicht durch Palladiumsalz, sondern nach der damaligen ungenauen Methode, wobei alles als Jod angesprochen wurde, was Ammoniak von dem Silberniederschlag ungelöst zurückliess.

Zu 47. Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 59. S. 330. Es ist nicht die Mutterlauge, wie sie die Siedepfanne liefert, sondern eine stärker eingedampfte, von Kochsalz mehr befreite, analysirt worden. Es fanden sich unwägbare Spuren von Lithium, Mangan und Ammoniak, auf welches letztere sich das Wort „Spur“ in der Spalte „Organische Stoffe“ bezieht.

Zu 48. Annalen der Chemie und Pharmacie, 65. Bd. S. 100 ff. Die Mutterlauge war farblos. — Der gleichzeitig von Hrn. Deneke analysirte Pfannenstein von der Saline zu Werl besteht in 100 Gewichtstheilen (bei 0,61 Verlust) aus:

74,15	schwefelsaurer Kalkerde	Chlornatrium . .	12,67
7,16	kohlensaurer Kalkerde	Kieselsäure	0,23
0,35	kohlensaurer Magnesia	Wasser	4,83

Der weisse Pfannenstein enthält kein Eisen, die unteren Stückchen aber sind durch Eisen, welches sie aus dem Pfannenbodenblech aufnehmen, röthlich gefärbt.

Zu 49. u. 50. Beide Laugen waren gelblich gefärbt. Wenn man der Mutterlauge No. 50. so viel Kochsalz entzogen hätte, wie der Mutterlauge No. 49., so würde in der Zusammensetzung kaum ein Unterschied stattfinden. Auffallend ist der Gehalt an Kieselsäure. Der Eisengehalt rührt wahrscheinlich von der Pfanne her.

Zu 51. 52. u. 53. Archiv der Pharmacie, II. Reihe, 50. Bd. S. 148 und 51. Bd. S. 40.

Obschon unter den vorstehenden Analysen, namentlich unter denen aus älterer Zeit, manche sind, denen man nur einen geringen Grad von Zuverlässigkeit beimessen darf, so dürfte doch Werth darauf gelegt werden, die Resultate aller bekannt gewordenen Analysen von Soolquellen des Münsterschen Beckens hier vollständig zusammengestellt zu finden, zumal nur sehr wenige davon bisher durch den Druck veröffentlicht worden sind.

Aus den Analysen ergiebt sich eine im allgemeinen grosse Gleichartigkeit der untersuchten Soolen. Zwar sind manche der untergeordneten Bestandtheile nicht in allen nachgewiesen worden; allein man darf daraus deren Abwesenheit nicht folgern, weil meistens die Analysen nicht auf alle, sondern nur auf die Hauptbestandtheile ausgedehnt worden sind, und weil, namentlich bei den älteren Untersuchungen, die angewandten Methoden zum Nachweise kleiner Quantitäten nicht genau genug gewesen sind. So hat die Gegenwart von Jod bei keiner einzigen dieser Soolquellen durch deren eigene Analyse nachgewiesen werden können, während die Untersuchung der Mutterlaugen in allen Fällen, wo diese gehörig concentrirt worden waren, gezeigt hat, dass die Soolen in der That Jod enthalten. Auch das Brom ist nicht von allen Analytikern aufgefunden worden; man darf aber, da alle genauen Analysen dasselbe nachgewiesen haben, dessen Gegenwart bei allen Quellen in Rede unbedenklich voraussetzen. Und wenn die mitgetheilten Analysen nur in den Mutterlaugen von drei Soolen Lithium ergeben haben, in allen anderen aber nicht, so würde es kein richtiger Schluss sein, zu behaupten, dass die übrigen Soolen frei von diesem Stoffe wären.

Ausser den obigen Analysen, sind noch manche ausgeführt worden, welche bloss auf die qualitative Zusammensetzung gerichtet waren, die wir indessen übergehen können, weil ihre Resultate von den mitgetheilten nicht abweichen. Nur inbetreff der beiden, unweit Gelsenkirchen in Bohrlöchern erschrotenen kochsalzhaltigen Quellen, welche Hr. Salinenfactor Serlo analysirt hat, sei angeführt, dass in der einen (derjenigen bei Schalke) Schwefelsäure nachgewiesen worden ist, während diese sich in der anderen (zu Bulmke) nicht gefunden hat. Diese beide Quellen sind in den Hauptbestandtheilen von den, auf den Salinen am Hellweg benutzten Soolen nicht verschieden, und die Gegenwart der Schwefelsäure in derjenigen zu Schalke beweist, dass es un-

gerechtfertigt sein würde, daraus, dass die Analysen der Wasser 16. u. 17. keine Schwefelsäure ergeben haben, den allgemeinen Schluss ziehen zu wollen, dass die westlich von dem Königsborner Soolfelde kommenden Salzquellen frei davon wären, zumal der Schwefelwasserstoff-Geruch bei No. 16. die Anwesenheit von Schwefelsäure vermuthen lässt, und da die meisten Soolen der Westfälischen Kreide nur wenig Schwefelsäure enthalten.

Ueberhaupt ist es gerade der Gehalt an schwefelsauren Salzen, worin sich zwischen den einzelnen Quellen die grössten Abweichungen zeigen, ohne dass diese sich genau auf bestimmte Oertlichkeiten zurückführen liessen. Denn wenn von den untersuchten Quellen im Pläner am Nordrande des Münsterschen Beckens diejenigen zu Halle, Rothenfelde und Laer (35—38.) einen beträchtlicheren Gehalt an Schwefelsäure besitzen, als die Mehrzahl der übrigen Quellen, so werden hierin doch mehrere Soolquellen im Pläner am Südrande des Beckens, bei Königsborn und Werl (19. 22. u. 27.), nicht von ihnen übertroffen, und die am Nordrande entspringende Soole der Saline Gottesgabe (No. 39.) führt nur sehr wenig Schwefelsäure. So enthält auch die, nach der qualitativen Untersuchung mit der Gottesgabener Soole übereinstimmende Soolquelle am Rothenberge *) einen äusserst geringen, nur mit Mühe nachweisbaren Theil dieser Säure. Der beträchtlichere Gehalt daran darf folglich nicht als eine allgemeine, unterscheidende Eigenschaft der Soolen des Nordrandes, gegenüber den anderen Soolquellen, angesehen werden, wenngleich das Auffallende seines Vorhandenseins in einigen Soolen am Teutoburger Walde nicht geleugnet werden kann. In der Mehrzahl der Salzquellen des Münsterschen Beckens ist der Gehalt an Schwefelsäure so gering, dass man ihn sich ausschliesslich als an Kalkerde gebunden denken muss, wonach dieselben unter diejenige Klasse von Soolen zu rechnen sind, welche, ausser Gyps, keine schwefelsauren Salze enthalten. Nur die Analysen 20. 35. 36. 37. u. 38. weisen deren nach, jedoch nicht in grosser Menge, und bei einer anderen Berechnungsweise würde man auch bei diesen alle Schwefelsäure mit Kalkerde zu vereinigen haben.

Dieser geringe Gehalt an schwefelsauren Salzen

---

*) Der Rohsalzgehalt der dort von mir geschöpften Soole betrug 3,2 pCt. (nicht wie S. 230. Z. 11. v. o. angegeben worden ist, 1,5 pCt.).

kann allgemein als eine Eigenthümlichkeit dieser Gruppe von Soolquellen angesehen werden.

Eine fernere Eigenthümlichkeit ist der hohe Gehalt an Chlormagnesium und Chlorcalcium*). Dieser hängt mit der obigen Eigenschaft zusammen, indem der Gehalt an Chlorcalcium das Vorhandensein von Bittersalz und Glaubersalz ausschliesst. In dem geringen Gehalt an schwefelsauren und dem hohen Gehalt an zerfliesslichen Salzen liegt eine Annäherung an die chemische Zusammensetzung der Mutterlaugen.

Der verhältnissmässig beträchtliche Gehalt an kohlensaurer Kalkerde freilich bildet gegen die Constitution der Mutterlaugen wieder einen Gegensatz. Kohlensaures Eisenoxydul ist daneben ein in diesen Soolen selten oder nie fehlender Bestandtheil. In mehreren derselben sind daneben noch andere kohlensaure Salze nachgewiesen, die vielleicht auch den übrigen nicht gänzlich fehlen. Das Eisensalz ist in einer und derselben Soole bald in grösserer, bald in geringerer Menge vorhanden. Dies geht aus der zu verschiedenen Zeiten verschiedenen Intensität der Eisenoxydhydrat-Färbung des Dornsteins an den Gradirhäusern und der Kalkabsätze hervor. In den letzteren lassen sich Streifungen von weissem, also eisenfreiem, und von rothgefärbtem kohlensaurem Kalk wahrnehmen. Die ausgedehntesten Niederschläge dieser Art bilden die Soolquellen von Salzkotten, Rothenfelde und Laer.

---

*) Derselbe hat auf den Siedebetrieb aller dortigen Salinen den unangenehmen Einfluss, dass die Soole (wie man zu sagen pflegt) schlecht zu Salze geht, d. h. dass das Kochsalz in den Siedepfannen nicht so leicht krystallisirt, als es bei Soolen mit einem geringeren Gehalte jener Salze der Fall ist, und dass, besonders bei dem herrschenden Gebrauche, grobkörniges Kochsalz darzustellen, in das gesottene Product, obschon das Chlorcalcium und Chlormagnesium bei weitem zum grössten Theile in den Mutterlaugen zurückbleibt, doch verhältnissmässig viel von diesen mit Wasser krystallisirenden, zerfliesslichen Salzen übergeht und das Kochsalz zur Anziehung von Feuchtigkeit aus der Luft geneigt macht. Gerade der hohe Gehalt der Westfälischen Soolen an Chlorcalcium und Chlormagnesium ist ohne Zweifel die Veranlassung gewesen, dort die Fabrikation grobkörnigen Kochsalzes einheimisch zu machen; denn bei dem höheren specifischen Gewichte solcher Soolen bleibt jeder beim Siedeprocesse an der Oberfläche gebildete Krystall länger schwimmend und kann sich daher mehr vergrössern, als bei reineren Chlornatriumlösungen, welche zur Bildung feinkörnigen Salzes geneigter sind.

Der Gehalt an kohlensaurer Kalkerde ist eine gemeinschaftliche Eigenschaft der Salzquellen und der süssen Wasser im Gebiete des Westfälischen Kreidegebirges. Auch der eisenhaltigen sind unter den letzteren sehr viele.

Die mitgetheilten chemischen Untersuchungen weisen in der Gottesgabener Soole (No. 39.) bei weitem die geringste Quantität von kohlensaurer Kalkerde nach. Dies ist die einzige der quantitativ analysirten Soolen, welche nicht aus kalkigem Gestein hervorbricht.

In den süssen Wassern aus dem Pläner ist der kohlensaure Kalk der vorherrschende unter den festen Bestandtheilen.

Von den Soolen, wie von den Süsswasserquellen, lassen viele einen stärkeren oder schwächeren Geruch nach Schwefelwasserstoff erkennen. An bestimmte Oertlichkeiten ist dessen Vorhandensein nicht geknüpft, und er ist auch bei manchen Quellen, wo er vorkommt, nicht immer bemerkt worden. Die Schwefelwasserstoff-Entwickelung rührt offenbar von der Einwirkung der schwefelsauren Salze auf organische Stoffe her, wie sie zuweilen die hölzernen Bohrlochs-Verröhrungen, überall aber die organischen Reste in dem Gebirge selbst darbieten.

Der Gehalt der Soolen an freier Kohlensäure, welche sich ebenfalls in den süssen Gewässern jener Gegend findet, ist sehr verschieden, im allgemeinen aber nicht gross *). Wir besitzen indessen nur von vier dieser Quellen, deren wohl keine frei von Kohlensäure ist, genaue Bestimmungen der Quantität. Diese vier Soolen enthalten in 1 Pfund:

(37.)	Rothenfelde .	18,75	Kzoll bei	14,4 °	Quellenwärme
(23.)	Werl . . .	6,27	- -	8,4 °	-
(38.)	Laer . . .	5,66	- -	14,0 °	-
(20.)	Königsborn .	4,13	- -	8,33 °	-

Nächst der Rothenfelder Soole, welche von allen am meisten freie Kohlensäure enthält, dürfte die Salzkottener Brunnensoole (No. 34.) am reichsten daran sein. Es ist merkwürdig, dass diese Salzkottener Soole mehr Gyps enthält, als die meisten anderen

*) Osann führt in seiner „Darstellung der vorzüglichsten Heilquellen Europa's“ (II. Aufl. I. Bd. S. 120 f.) 59 Mineralquellen in Deutschland an, welche mehr als 20 Kubikzoll freier Kohlensäure in 1 Pfund enthalten, und seit dem Erscheinen jenes Werkes ist noch eine Anzahl kohlensäurereicher Wasser entdeckt worden. Keine der Soolen des Münsterschen Beckens erreicht jenes Minimum von 20 Kubikzoll.

Quellen am Hellweg, und dass auch die vorzüglich kohlensäurereichen Soolen 20. 21. 35. 37. u. 38. auffallend viel schwefelsaure Salze führen.

Der Chlornatriumgehalt beträgt meistens gegen 90 pCt. der festen Bestandtheile; bei mehreren Quellen bleibt derselbe noch unter diesem Satze, wenige erheben sich über 92 pCt. Nur zwei Soolen, nämlich die auf der Steinkohlengrube Roland bei Oberhausen (15.) und die der Saline Gottesgabe bei Rheine (39.) führen in ihrem Rohsalz mehr als 95 pCt. Chlornatrium. Nächst diesen sind die Quellen von Westernkotten (30—33.), welche gegen 93 pCt. enthalten, die reichsten.

Als gemeinschaftlichen Bestandtheil der Soolen des Münsterschen Beckens müssen wir noch eine organische Substanz ansehen, deren Gegenwart auf allen dortigen Salinen den Siedeprocess erschwert, auch bei der chemischen Untersuchung von den Analytikern, welche darauf Rücksicht genommen haben, nachgewiesen, deren Beschaffenheit aber noch nicht näher untersucht worden ist. Man hat sie durch Auslaugung der hölzernen Pumpen- und Soolleitungs-Röhren, sowie der Dornen der Gradirhäuser erklären wollen, und immerhin mag ein Theil der in den Siedesoolen und Mutterlaugen aufgefundenen organischen Materie diesen Ursprung haben, wenn die Röhren und die Dornen noch nicht incrustirt waren; da aber auch rohe Soolen, welche noch ausser aller Berührung mit jenen Betriebsvorrichtungen geblieben sind, den organischen Stoff enthalten, so muss dieser als ursprünglich in den Soolen vorhanden angesehen werden.

Anhang.

Soolquellen im Liegenden der Kreide.

Wir schalten hier noch einige Nachrichten über die Soolquellen in dem älteren Gebirge ein, welches am Südrande des Münsterschen Beckens die Unterlage der Kreideformation bildet. Man findet diese Quellen auf Taf. I. angegeben.

I. In der Devonformation.

Zu Werdol an der Lenne, oberhalb Altena, wurde bis zum Jahre 1789 eine Saline betrieben, deren schon eine in den Acten des Oberbergamts zu Dortmund befindliche Verordnung Kurfürst Friedrich Wilhelm des Grossen vom 1/11. April 1675 Erwähnung thut. Nachrichten darüber finden sich in der Abhandlung über die Produkte des Mineralreichs in den k. preuss. Staaten, Berlin, 1786. S. 101, und in v. Hövel's geognostischen Bemerkungen über die Gebirge in der Grafschaft

Mark, Hannover 1806, S. 29. Es waren drei Soolbrunnen vorhanden, welche in 568 Fuss Fuss Seehöhe (nach ROLLMANN's Messung) am Fusse des Bergabhanges am Lenneufer in Entfernungen von 10 und 20 Fuss von einander lagen und 4-, 5- bis 6procentige Soole lieferten. Der Hauptbrunnen, der, in der letzten Zeit wenigstens, allein benutzt wurde, war ungefähr 12 Fuss tief und hatte 3½ Fuss in's Gevierte; derselbe stand in Bolzenschrotzimmerung und war gegen die Tagewasser durch Lehmschlag und Brettverschalung geschützt. Die mittelst Haspels geförderte Soole wurde anfangs roh versotten; später gradirte man sie. Die Veranlassung zur Aufgabe des Betriebs war nicht Mangel an Soole, sondern die Steigerung der Brennmaterialpreise und das Verbot, das erzeugte Salz im Inlande zu verkaufen. Die Production war übrigens nur gering, wie schon daraus hervorgeht, dass die Saline nicht mehr als 5 bis 6 Arbeiter beschäftigte und nur eine Siedepfanne von 8 bis 10 Fuss Länge und Breite hatte. Da ein Ueberschuss an Soole nicht vorhanden war, so müssen die Zuflüsse immer nur spärlich gewesen sein. Die Soolquelle brach aus Grauwackenschiefer hervor, in einem Niveau, tiefer als der gewöhnliche Wasserstand der Lenne. Bis vor einigen Jahren war dieselbe bei niedrigem Wasser in dem Flussbette noch bemerkbar, nachdem durch den Bau der Strasse der Hauptbrunnen verschüttet worden war. Nach der Anlage des Wehrs für das Uetterlingser Puddelwerk ist auch der Ausfluss der Soolquelle nicht mehr zu bemerken. Die schon von v. HÖVEL (a. a. O. S. 27) aufgestellte Behauptung, dass die dortige Grauwacke kochsalzhaltig sei, habe ich in so fern bestätigt gefunden, als sich darin die Anwesenheit von Chlorsalzen mit Bestimmtheit nachweisen lässt.

II. Im Kohlenkalk.

Bei Belecke brechen im Möhnethal in 846 Fuss Seehöhe aus den kieseligen Gesteinen des Kohlenkalks Soolquellen hervor. Eine derselben lieferte im vorigen Jahrhundert in 24 Stunden 576 Ohm und enthielt gegen ½ pCt. Kochsalz. In trockener Jahrszeit pflegte sie zu versiegen. Das damals gefasste Project einer Salinenanlage ist nicht ausgeführt worden. In neuerer Zeit hat man die Quelle wieder aufgesucht. Ihr regelmässiger Ausfluss ist aber durch den Strassenbau gehindert. Im October 1853 fand ich das, in dem Hornsteinbruch nördlich der Strasse (in der Nähe des Belecker Badehauses) angesammelte Wasser bei 13 Grad Lufttemperatur 11½ Grad warm und 0,6 pCt. Rohsalz führend. Eine frühere Untersuchung des Hrn. Apotheker ULRICH zu Belecke hatte 2 Quentchen Rohsalz in 1 Quart Soole, also 0,643 pCt. ergeben. Auch das Wasser des nördlichen Chausseegrabens ist salzhaltig. An der Südseite der Strasse aber zeigten sich keine Spuren salziger Quellen, woraus sich schliessen lässt, dass die alte Quelle von oben her, d. h. von da her, wo jetzt der Steinbruch betrieben wird, ihre Nahrung erhielt. In der Nähe befinden sich noch mehrere Stellen, wo der Erzählung nach Salzquellen früherhin gewesen sind. Noch in den letzten Jahren hat sich beim Bau eines neuen Hauses eine schwache Soolquelle gefunden. — Die schwarzen Schiefer bei Belecke, welche mit dem Hornstein in Verbindung vorkommen, enthalten der vorgenommenen Untersuchung zufolge

Chlorsalze in geringer Menge. Die Belecker Soolquellen werden von Becks in Karsten's Archiv für Min. Bd. 8. S. 352, von Seetzen in Journ. f. Fabriken u. s. w. Bd. 18. S. 407 und von Rollmann in Nöggerath's Rheinland-Westfalen, 3. Bd. Tab. zu S. 56, erwähnt.

III. In der Steinkohlenformation.

Auf einer alten Karte über die Soolvorkommnisse in Westfalen, welche mir zu Werl gezeigt worden ist, finden sich im Möhnethale noch zwei Soolquellen angegeben: die eine westlich von Mühlheim und die andere bei Völlinghausen, ebenfalls im Westen des Ortes. Beide Punkte liegen im Gebiete des flötzleeren Sandsteins und sind auf Taf. I. angegeben. Ueber die Soolquellen aber habe ich weder an Ort und Stelle, noch anderweitig etwas Näheres in Erfahrung bringen können. Wahrscheinlich sind sie versiegt.

Die Soolquellen bei Hattingen, im eigentlichen Steinkohlengebirge, finden sich schon in einem beim Oberbergamte zu Dortmund beruhenden Protokoll aus Febr. 1632 erwähnt; es sei nämlich „im Amt Blankenstein „auff der Holthausser und Welper gemarcken, bei Sunsebreuch gelägen, „ein Saltzader vorhanden", welche 4 bis 6 Jahre vorher mit Armes Dicke ausgeflossen sei. Diese Nachricht bezieht sich auf die Soolquellen in der Wiese beim vormaligen Gute Sünsbruch zu Holthausen. Im J. 1764 wurde danach geschürft, und eine 0,375 procentige Salzquelle gefunden, worüber in Karsten's Archiv f. B. u. H. 20. Bd. S. 230 ff. das Nähere nachzusehen ist. Späterhin, nämlich im J. 1837 wurde das Wasser dieser, noch heute ausfliessenden Quelle durch Hrn. Apotheker Hager in Bochum untersucht, der darin weder Kohlensäure, noch Gyps, noch Metalle entdeckte, sondern dessen Rohsalz nur aus salzsauren Salzen zusammengesetzt fand; der Gehalt an festen Theilen betrug übrigens nicht mehr als 0,14 pCt.

Bei Steele sind salzige Quellen in den unterirdischen Bauen dreier Steinkohlengruben auf dem linken Ruhrufer vorgekommen, welche alle drei so liegen, dass die Möglichkeit des Zudringens dieser Wasser aus anderen Formationen, als dem Steinkohlengebirge, gänzlich ausgeschlossen ist.

Auf der Grube Mönkhoffsbank bemerkte man die Gegenwart von Kochsalz in den Grubenwassern, welche als Nahrungswasser für die Dampfmaschinen benutzt wurden, durch Absätze in den Dampfkesseln und deren Zubehör (1851).

Auf der benachbarten Grube Gewalt wurden im J. 1845 bei der Auffahrung einer streichenden Strecke im Steinkohlenflötze Oelzweig, 1000 Fuss unter tage salzige Wasser angetroffen, welche mit einer Ergiebigkeit von $1\frac{1}{2}$ Kfs. in der Minute aus einer Kluft des aus stark zerklüftetem Schieferthon bestehenden Liegenden hervorbrachen; der Gehalt war 0,5 pCt. Im J. 1853 war diese Quelle noch vorhanden, aber in geringerer Ergiebigkeit, jedoch mit ihrem Salzgehalt. Auch bei diesem Bergwerk giebt sich der Salzgehalt der zum Dampfmaschinenbetriebe verwendeten Grubenwasser durch Absätze an den Dampfleitungsröhren u. dgl. kund.

In den Bauen der Steinkohlengrube Vereinigte Charlotte

sind in den J. 1837—39 auf der ersten Tiefbausohle an mehreren Stellen Soolen getroffen worden, nämlich in 5 verschiedenen Strecken auf dem Flötze Hundsnocken und in 3 Strecken auf dem Flötze Steinknapp. Diese Quellen traten meistens aus Schnitten des Hangenden oder Liegenden, oder auch aus Sprungklüften hervor. Ihr Rohsalzgehalt lag zwischen 1,125 und 2 pCt., die Ergiebigkeit der einzelnen Quellen je zwischen $\frac{1}{16}$ und 1 Kfs.; im Ganzen hatte man 3 Kfs. durchschnittlich 1,5 procentiger Soole. Fünf dieser Quellen wurden 5 Monate, und eine wurde $1\frac{1}{2}$ Jahre lang periodisch beobachtet, wobei sich mehrere Male bei einer Zunahme der Ergiebigkeit zugleich eine Steigerung des Gehalts ergeben hat. Die 326 bis 354 Fuss unter dem Spiegel der Ruhr bei Steele befindlichen Quellen im Flötze Hundsnocken hatten (nach einem Berichte aus dem J. 1843) bei 12,1 und bei 13,5 Grad Lufttemperatur in den Strecken, übereinstimmend 11,5 Grad Wärme, wogegen diejenigen in dem Flötze Steinknapp, 266 Fuss unter Ruhr gelegen, bei 10 Grad Streckentemperatur 10 Grad warm waren. — Nach einer von Hrn. Hager im J. 1837 vorgekommenen qualitativen Untersuchung enthielt die Soole Chlornatrium und als Nebenbestandtheile Chlormagnesium, Kohlensäure, nebst Spuren von Eisen. Hr. Geh. Oberbergrath Karsten analysirte im J. 1842 in Berlin eine der Quellen aus dem Flötze Hundsnocken. Es hatte sich während der Versendung ein Bodensatz von kohlensaurem Kalk mit ein wenig Gyps und Eisenoxydhydrat gebildet; beim Oeffnen des Kruges entwickelte sich ein Geruch nach Schwefelwasserstoff. Die Soole war klar und enthielt 0,556 pCt. feste Theile. Dieses Rohsalz war zusammengesetzt aus

85,25	Theilen	Chlornatrium
13,15	-	Glaubersalz (wasserfrei)
0,75	-	Gyps
0,85	-	kohlensaurem Kalk.

Der hohe Gehalt an schwefelsaurem Natron bei verhältnissmässig wenig Gyps rührt ohne Zweifel von der Einwirkung von Eisenvitriol her, welcher der Zersetzung von Eisenkies sein Entstehen verdankt. — Im J. 1846 wurden in derselben Grube im Flötze Bänksgen bei Durchfahrung einer Sprungkluft kochsalzführende Wasser in einer Ergiebigkeit von 2 Kfs. in der Min. angehauen, die jedoch nach einigen Wochen gänzlich versiegten. — Beim Angriff der tieferen Sohlen dieses Bergwerks haben sich die salzigen Wasser des Flötzes Hundsnocken von der I. Tiefbausohle hinabgezogen. Noch im J. 1853 zeigten sich auf diesem Flötze, wie auch auf Bänksgen und Steinknapp die Wasser kochsalzhaltig.

Dass auch die in den Bauen der Grube Neu-Köln angehauenen salzigen Wasser vielleicht dem Steinkohlengebirge selbst ihren Ursprung verdanken, ist schon im zweiten Abschnitte (unter I.) angeführt worden.

Dritter Abschnitt.

Muthmaasslicher Ursprung der Soolquellen des Westfälischen Kreidegebirges.

Einer der belohnendsten und zugleich einfachsten chemischen Processe ist die Darstellung des Lieblingsgemüses der Westfalen, des Sauerkohls oder Sauerkrauts. Es bedarf dazu nämlich nur eines Stroms von Sauerstoff, den man über Tausend-Gulden-Kraut streichen lässt. Der Sauerstoff verbindet sich sofort mit dem Kraut zu Sauerkraut, und Tausend Gulden werden zur angenehmen Ueberraschung des Chemikers als Rückstand ausgeschieden.

Der Process, durch den man wohl in früherer Zeit die Entstehung der Westfälischen Soolquellen hat erklären wollen, ist nicht viel anders: zu dem Wasser, welches durch die meteorischen Niederschläge in das Innere der Erde dringt, soll Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft treten und das Wasser in der Art ansäuern, dass Soole daraus wird.

Heutzutage bedarf es der Widerlegung einer solchen Hypothese nicht mehr, und noch weniger brauchen wir uns hier auf Hrn. Keferstein's Theorie einzulassen, welche nicht nur den Kochsalzgehalt der Soolquellen, sondern auch deren Wasser durch Verwandlungsacte aus der von der Erde „eingeathmeten" atmosphärischen Luft entstehen lässt.*)

Ueber den Ursprung des Wassers in den Soolquellen des Beckens von Münster am Fusse der Haar und an demjenigen des Teutoburger Waldes hat in der That unter den Männern, welche das Land durchforscht haben, noch kein Zweifel obgewaltet. In den vortrefflichen Darstellungen von Egen und Becks**), zu welchen in den beiden vorhergehenden Abschnitten noch einige weitere Beläge beigebracht worden sind, ist in einer, jeden Zweifel beseitigenden Weise nachgewiesen, dass es die, auf die beiden hohen Ränder des Westfälischen Beckens niederfallenden meteorischen Wasser sind, welche die süssen und salzigen Quellen der beiden Quellenlinien speisen. Von Tagewassern, die in der Mitte des Beckens in die Erde dringen, kön-

*) Keferstein, Teutschland. V. Bd. 1. Heft (1827) S. 71. 75. 100f.

**) Egen im Archiv f. B. u. H. 13. Bd. S. 340 ff. — und Becks im Archiv f. Min. 8. Bd. S. 321 ff.

nen diese Quellen ihre Nahrung schon aus dem Grunde nicht erhalten, weil sie in einem höheren Niveau entspringen, als die Erdoberfläche dort einnimmt, der erforderliche hydrostatische Druck also fehlen würde, — von der Unwahrscheinlichkeit des Zusammenhanges der Gebirgsklüfte untereinander auf so weite Entfernung gar nicht zu reden. Zwar muss für manche anderen aufsteigenden Quellen als treibende Kraft der Druck gespannter Dämpfe oder Gase angenommen werden, allein bei der niedrigen Temperatur und dem geringen Kohlensäuregehalte der Westfälischen Soolen kann eine Voraussetzung dieser Art hier nicht Platz greifen.

Schwieriger ist es festzustellen, woher die Salzquellen jener Gegend ihre festen Bestandtheile entnehmen? Wir wollen die Beantwortung dieser Frage versuchen, dabei aber die Soolen am Südrande des Beckens und diejenigen am Nordrande einer abgesonderten Betrachtung unterwerfen.

I. Ursprung der Soolquellen am Südrande des Münsterschen Beckens.

Dass die Quellen ihren Gehalt an festen Theilen irgend einem Auflösungsprocesse verdanken müssen, bedarf keines Beweises; bei kochsalzführenden Quellen aber wird man zunächst an die Auflösung von Steinsalz denken.

Das Vorkommen des Steinsalzes ist an keine bestimmte Formation gebunden, und wir müssen darauf Rücksicht nehmen, dass solches sowohl in der Kreideformation selbst, als auch unter derselben vorhanden sein kann.

An dem ganzen Südrande der Münsterschen Mulde ruht die Kreide auf Gesteinen der paläozoischen Periode. Wir kennen in diesen Gesteinen Soolquellen, aber nur in sparsamer Vertheilung, mit geringem Gehalte und mit spärlicher Ergiebigkeit (s. o.), und wir dürfen aus deren Existenz nicht auf das Vorkommen von Steinsalz in diesem Gebirge schliessen; denn bei den häufigen Störungen, welche dieses nach seiner völligen Ausbildung erlitten hat, und bei welchen, infolge der häufigen Sattelbiegungen und Verwerfungen, selbst die liegendsten Schichten nicht an den Rändern allein, sondern auch in der Mitte hoch herauf und bis zur Oberfläche gehoben worden sind, ist es nicht denkbar, dass nicht auch das Steinsalz, wenn solches von diesen Schichten eingeschlossen würde, mit zutage oder doch bis zu dem Niveau, in welches die heutigen Thaleinschnitte

und die Grubenbaue hinabreichen, emporgebracht worden wäre, oder dass nicht wenigstens deutlichere Spuren von dessen Existenz vorhanden wären, als jene schwachen Soolquellen. Berücksichtigen wir ferner, dass bei keinem der zahlreichen, in dem zweiten Abschnitte namhaft gemachten Bohrlöcher, welche innerhalb der Soolquellenlinie durch das Kreidegebirge hindurch bis in das Steinkohlengebirge niedergestossen worden sind, in letzterem eine Vermehrung des Salzgehalts oder der Ergiebigkeit der bereits angebohrten Soolquellen hat wahrgenommen werden können: so müssen wir die Möglichkeit des Ursprunges der Hellweger Soolquellen und ihres Salzgehaltes aus den Formationen unter dem Zechstein entschieden in Abrede stellen.

Anders ist es mit den Formationen, welche nach oben hin dem Steinkohlengebirge folgen. Der Zechstein und die Trias bilden so recht eigentlich das Salzgebirge unseres Vaterlandes. Ob die Schichten unter dem Muschelkalk in Westfalen Steinsalz enthalten, wie sie es in der Provinz Sachsen, im Braunschweigschen, und in dem Leinethale thun, muss der Erfolg der in neuester Zeit angeordneten Bohrarbeiten lehren. Manche Gründe der Wahrscheinlichkeit sprechen dafür, — sei es nun, dass das Zwischenglied zwischen dem Muschelkalk und dem bunten Sandstein, der Röth, — sei es, dass die Schichten unter dem bunten Sandstein die steinsalzführenden sind. Im Muschelkalk hat man in Norddeutschland noch nirgends Steinsalz gefunden, und ebenso wenig den Keuper, obschon beide Formationen an Lokalitäten, welche im übrigen dem Vorkommen von Steinsalz günstig gewesen sein würden, durchbohrt worden sind, so namentlich zu Göttingen und zu Sülbeck, wo man mit der Bohrarbeit mitten in einem regelmässig ausgebildeten grossen Gebirgsbecken niedergegangen ist. Auch zu Bad-Oeynhausen hat das berühmte tiefe Bohrloch den Keuper vollständig und vom Muschelkalk wohl den grössten Theil durchsunken, ohne Steinsalz und ohne eine, auf dessen Nähe hindeutende reiche Soole zu treffen. Wenn nun gleich hiernach die Möglichkeit des Vorhandenseins dieses Minerals in dem Westfälischen Muschelkalk nicht unbedingt bestritten werden kann, so dürfte dasselbe doch nicht als wahrscheinlich gelten. Für die Existenz von Steinsalz im Keuper der dortigen Gegend aber lassen sich kaum noch irgend haltbare Gründe anführen, und wenn man sie aus dem Auftreten beträchtlicher Gypsmassen in den Keupermergeln

bei Neuenheerse hat folgern wollen, so hat man übersehen, dass zwar selten Steinsalz ohne Gyps, ausserordentlich häufig aber Gyps ohne Steinsalz vorkommt. Die Gypsmassen liegen dort in einzelnen, unter einander nicht zusammenhängenden, grossen und kleinen Knollen in den bunten Mergeln, deren Lagerung sie sich genau anschliessen, indem sie hauptsächlich einigen, weithin deutlich zu verfolgenden Bänken von mässiger Mächtigkeit angehören und nicht über deren Hangendes und Liegendes hinaus zu reichen pflegen. Salzige Quellen finden sich hier nicht.

Es kommt indess für unsere Erörterung zunächst darauf an, ob es überhaupt wahrscheinlich sei, dass die Soolquellen am Südrande des Münsterschen Beckens, unter der Voraussetzung, dass der Zechstein oder die Trias in Westfalen Steinsalz enthalte, diesem Steinsalz ihre festen Bestandtheile verdanken.

Nur in dem äussersten östlichen Scheitel der Mulde kommt die Kreide mit diesen Formationen auf eine sehr kurze Strecke in Berührung. Die Lagerung der Kreide hat, wie bereits in dem ersten Abschnitte hervorgehoben, mit derjenigen der unter ihr befindlichen, älteren Schichten gar nichts gemein; insbesondere gehört die Trias in Westfalen einem ganz anderen Becken an, als die Kreide, und die von der letzteren gebildete Mulde übergreift nur den äussersten Saum des Triasbeckens.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Steinsalzlager die Mitten der Mulden, in welchen sie vorkommen, einzunehmen, sich aber nach den Rändern hin auszukeilen pflegen. Da sich nun die Zechstein- und Triasmulde überhaupt nicht weit unter das Kreidebecken, sondern vermuthlich nur etwa bis zu einer, von Essentho nach Ibbenbüren oder nach Ochtrup gezogenen Linie erstreckt, und da, — wie angenommen werden muss —, der Flügel der Mulde, welcher in seinem Streichen von Südost nach Nordwest ungefähr in dieser Linie unter der abweichend darüber gelagerten Kreide sein Ausgehendes besitzt*), ursprünglich

---

*) Dass die Trias sich nach Westen auskeilt, geht ganz unzweifelhaft aus der, nach dieser Weltgegend hin verminderten Mächtigkeit ihrer Glieder hervor. Der Keuper ist nach mehreren Beobachtungen (Hoffmann's) östlich des Teutoburger Waldes 812 Fuss stark; zu Bad-Oeynhausen hat man ihn sogar 1200 Fuss mächtig durchbohrt. Der Muschelkalk misst bei Pyrmont 653 Fuss. Wir dürfen also für die ganze Trias östlich des Teutoburger Waldes nicht unter 2400 Fuss annehmen. Bei Ibbenbüren aber hat man mit dem Schafberger Stolln den Keuper, den Muschel-

eine nach Nordosten gerichtete Neigung gehabt hat, welche erst durch die in viel späterer Zeit erfolgte Erhebung des Teutoburger Waldes theilweise verändert worden ist: so kann es nicht als wahrscheinlich gelten, dass Steinsalzlager des Zechsteins und der Trias in diesem Muldenflügel bis unter die Kreide reichen. Immerhin aber würde dies inbetreff des Steinsalzes in den unteren Gliedern jener Formationen eher möglich sein, als hinsichtlich desjenigen in den hangenderen. Daher ist von den Hypothesen, welche den Salzgehalt der Soolquellen am Hellweg aus älteren Gebilden als der Kreide ableiten, Buff's Ansicht, nach welcher Zechstein-Steinsalz ihnen den Ursprung giebt, immerhin die wahrscheinlichste*).

Indessen sprechen doch zahlreiche Gründe gegen diese Hypothese. Zunächst die weite Erstreckung der kochsalzhaltigen Quellen nach Westen hin, von Salzkotten bis in die Nähe des Rheins. Denkt man sich den Sitz des Steinsalzes unter dem östlichen Scheitel der Kreidemulde, so müsste, um die Soolen in den westlichen Gebieten mit der reichlichen Menge Kochsalz zu versehen, welche sie, wenn auch in grosser Verdünnung, enthalten, für die ganze Länge von 20 Meilen ein dem Streichen des Kreidegebirges paralleler unterirdischer Wasserlauf vorhanden sein. Dieser Kanal kann nicht in gerader Richtung, sondern muss, — weil zwischen und dicht neben den Soolen süsse Wasser theils von selbst zutage treten, theils durch die künstlichen Oeffnungen aufgeschlossen sind, — in den mannichfachsten Schlangenwindungen gedacht werden, durch welche dessen Länge mindestens auf das Dreifache der geraden Entfernung gebracht wird. In dem Steinkohlengebirge mit seinen zahlreichen Sätteln, welche ebensoviele Wasserscheiden abgeben, dürfen wir die Verbindung nicht suchen. Sie müsste in dem Kreidegebirge liegen. Dieses aber hat seine Hauptklüfte nicht in der streichenden, sondern in einer quer hindurchgehenden Richtung, und wenn

---

kalk und den bunten Sandstein zusammen in 500 Fuss Mächtigkeit durchfahren.

*) Nöggerath's Rheinland-Westfalen, Bd. 3. S. 51 ff. In seinem späteren Aufsatze, im Archiv f. B. u H. Bd. 17. S. 97 ff. ist Hr. Buff hiervon abgegangen und hat das Steinsalz in den Muschelkalk versetzt, was unter den damaligen Umständen, kurz nach Erbohrung des Muschelkalk-Steinsalzes in Schwaben und vor Erbohrung des Steinsalzes unter dem Muschelkalk in Norddeutschland, erklärlich ist.

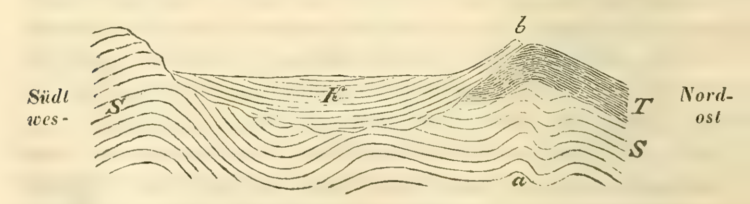
auch hier und da offene Kanäle im Streichen vorkommen, welche den Wassern auf gewisse Erstreckungen Gelegenheit zum Durchlauf gewähren, so sind solche Spalten doch nur in mässiger Ausdehnung bekannt, und nirgends finden wir Andeutungen eines so weit gehenden Zusammenhanges nach dieser Richtung, wie zur Rechtfertigung obiger Annahme vorausgesetzt werden müsste. Vor allem spricht die unmittelbare Abhängigkeit der Soolquellen am Hellwege von der Menge der an Ort und Stelle niederfallenden atmosphärischen Wasser, die rasche Zunahme ihrer Ergiebigkeit nach anhaltendem Regen und beim Schmelzen des Schnees, sowie die gleichzeitige Vermehrung der von ihnen mit zutage gebrachten absoluten Kochsalzmenge, und meist auch sogar ihres Procentgehaltes, gegen einen so weiten Weg. Quellen, die einen langen unterirdischen Lauf haben, lassen die an ihren Ursprungsorten vorgehenden Witterungs- und Temperaturveränderungen dort, wo sie hervorbrechen, erst nach langer Zeit merken. Es bedarf hier nicht der Anführung von Beispielen über Quellen dieser Art, bei welchen das Maximum der Temperatur und der Ergiebigkeit um einige Monate, um ein halbes Jahr und um noch längere Zeit später eintritt, als das Maximum der Luftwärme und als das Maximum der Regenmenge ihres Ortes; die Beispiele sind bekannt. Dagegen sehen wir bei allen Soolquellen im Hellweg, über welche Beobachtungen angestellt worden sind, die Veränderungen sehr bald nach den entsprechenden Vorgängen in den Witterungszuständen eintreten.

Bekämen diese Soolen den Salzgehalt von Osten her, wie es der Fall wäre, wenn sie ihn aus dem Zechstein oder auch aus der Buntsandsteinformation von Stadtberge entnähmen, dann müssten die östlichen Quellen auch die reichsten sein, wenn nicht im Procentgehalte, so doch in der Salzmenge, welche sie im Ganzen mit sich führen. Beides aber ist nicht der Fall, sondern der relative Gehalt ist zu Westernkotten und zu Werl, und die absolute Salzmenge war zu Königsborn und ist jetzt zu Westernkotten am grössten. Das Gebiet von Salzkotten ist zwar noch nicht, wie die Soolfelder der anderen Salinen, künstlich untersucht worden, aber dasjenige von Soest und Kloster-Paradies ist dies auch nicht und steht jenen doch nicht nach, und wenn es zu Salzkotten noch an Bohrlöchern fehlt, durch welche der etwa vorhandene, noch nicht gekannte Salzquellen-Reichthum dargethan werden könnte, so ist andererseits das dortige Soolfeld auch noch

verhältnissmässig sehr wenig ausgebeutet; daher aus der, freilich mit manchen Schwankungen, fortdauernden Ergiebigkeit und Salzführung der Brunnensoole, im Gegensatze zu den stark benutzten und theilweise erschöpften westlicheren Soolgewinnungspunkten, nicht auf edlere Beschaffenheit und grösseren Salzreichthum geschlossen werden kann. Die Soolquelle der Saline Salzkotten schwankt in ihrer Ergiebigkeit zwischen 3 und 10 Kfs. für jede Minute; nehmen wir $6\frac{1}{2}$ an. Sie ist im Mittel 4pfündig. Die Quellen der Sülzei, der Stelzer Haide, sammt den übrigen, östlich von Gesecke vorkommenden, sind zusammen etwa auf 10 Kfs. $1\frac{1}{2}$pfündiger Soole zu schätzen. Im Ganzen kommen dort also in der Minute 41 Pfund, oder im Jahre 5387 Lasten Rohsalz zutage, was zur Versorgung der Saline Königsborn nicht hinreichen würde. Das Bohrloch bei Wasser-Kurl, zwischen Unna und Dortmund, würde jährlich 6570 Lasten Rohsalz geliefert haben; der Rollmannsbrunnen brachte im ersten Jahre 21295 und in der späteren Zeit jährlich 12—13000 Lasten; das Bohrloch No. I. zu Westernkotten würde 35000 Lasten Rohsalz im Jahre geben können, wenn man den Ausfluss nicht verschlossen hielte. Der Landstrich zwischen Westernkotten und Salzkotten ist zwar nicht frei von Soolquellen, aber deren Vorkommen ist doch spärlicher, als sonst im Hellweg. Oestlich und südlich von Salzkotten, also gerade da, wo man dem Steinsalz am nächsten sein müsste, wo also das Wasser die meiste Gelegenheit hätte, sich mit Salz zu sättigen, fehlt es an eigentlichen Soolquellen ganz.

Die Art des Vorkommens und die Beschaffenheit der Soolquellen spricht also durchaus nicht für die Ableitung ihres Salzgehaltes aus einer östlich — etwa in der Trias oder im Zechstein — befindlichen Steinsalzablagerung.

Aber vielleicht könnte sich diese nach Nordwesten hin bis in die Mitte des Beckens erstrecken, und die Querklüfte des Kreidegebirges könnten die Verbindung mit der Quellenlinie am





Hellweg vermitteln. Es ist möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich, dass der durch die Erhebung des Teutoburger Waldes *b* (in dem ersten Holzschnitte) umgebogene südöstliche Rand des Zechstein- und Triasbeckens *T* sich bis unter die Mitte der Kreidemulde *K*, vielleicht gar bis unter deren Südflügel erstrecke. Ganz unwahrscheinlich aber ist es, dass in diesem Falle auch das Steinsalz jener älteren Formationen so weit reiche. Aber gesetzt, dies sei wirklich der Fall, so vergegenwärtige man sich den Weg, den die auf der Haar in den Klüften des Pläners versinkenden Wasser zu machen hätten, um ihren Salzgehalt aus der Mitte der Mulde zu beziehen. Die Pfeile in dem nebenstehenden Querprofile von dem Haarrücken bis zur Muldenlinie geben diesen Weg an. Ich frage: ist ein solcher Wasserlauf wahrscheinlich? ist er möglich? Was soll die Quellen veranlassen, unter der Niederung des Hellwegs, in welche aufzusteigen die Klüfte des Gebirges Gelegenheit bieten, hinwegzufliessen, acht Meilen weit und darüber auf den sehr flach geneigten und durch die Beschaffenheit des Gesteins der Fortleitung des Wassers durchaus nicht günstigen Schichtungsebenen nach dem Muldentiefsten bei *N* zu laufen, um, nachdem sie sich dort mit etwas Salz beladen haben, denselben Weg auf

Ideales Profil durch die Südflügel des Westfälischen Kreidebeckens.



R Ruhrthal.	*Ob. Kr.* Obere Kreide (senonisch).
Ha Haarrücken.	*Pl.* Pläner.
H Hellweg.	*G. v. E.* Grünsand von Essen (Tourtia).
L Lippethal.	*St.* Steinkohlenformation.
M Münster.	S. Süden — *N.* Norden.

Verhältniss des Längenmaassstabcs zum Höhenmaassstabe ungefähr wie 7 zu 1.

anderen Schichtungsebenen noch einmal zurückzulegen und endlich durch die vorhin unbenutzt gelassenen Klüfte im Hellwege emporzusteigen. Warum thäten sie das nicht in der Mitte des Beckens? Sie brauchten dort nicht so hoch aufzusteigen, und Klüfte dazu giebt es auch dort in dem Kreidegebirge. Warum ferner steigen die Quellen auf ihrem Rückwege von Norden nach Süden nicht im Lippethale empor? warum nicht in den anderen, nördlich des Hellwegs und der Seseke gelegenen Niederungen, die tiefer sind als der Hellweg? Warum müssen sie gerade bis dahin wieder zurück, um in diesem Längenthale, in einer Linie neben einander, dicht am Fusse des Bergrückens zutage zu gelangen, von dem sie hergekommen sind? Ist es denkbar, dass der Druck, der das Wasser, infolge seines Falles in dem nur mässig erhobenen Haarrücken, in die Höhe treibt, als Betriebskraft für diese lange unterirdische Reise nach Münster und zurück, ausreichen sollte?

Wollte man aber auch wirklich die Möglichkeit eines solchen Wasserlaufs einräumen, so ist doch die Eigenschaft der Soolquellen, nach nasser Witterung auf der Haar rasch an Ergiebigkeit zuzunehmen, ohne an Salzreichthum einzubüssen, in keiner Weise mit der Herleitung des letzteren aus so weiter Ferne vereinbar. Die Quellen bekommen ihr Wasser aus der nächsten Umgebung; es ist sofort auch so viel Salz zur Stelle, dass ihre Löthigkeit nicht abnimmt, sich wohl gar vermehrt: also können diese aufgelösten festen Theile doch auch nicht weit hergenommen sein.

Auch die Temperaturverhältnisse reden jener Ansicht nicht das Wort. Wenn, wie die Berechnung nach den vorhandenen geognostischen Aufschlüssen ergiebt, das Tiefste des Kreidegebirges bei Münster etwa 4560 Fuss unter der Erdoberfläche liegt, und für sämmtliche Schichten zwischen der Kreide und dem bei Münster in der Trias oder im Zechstein vorausgesetzten Steinsalzlager nur 600 Fuss Mächtigkeit angenommen werden, so müssten die Quellen, die von daher kommen, 58 Grad Wärme haben*). Mag nun auch das Wasser bei kurzem Verweilen in solcher Tiefe

*) Die mittlere Jahreswärme von Münster ist bei dieser Berechnung gleich der von Gütersloh angenommen worden, welche nach den „Tabellen und amtlichen Nachrichten über den Preuss. Staat für das Jahr 1849“ im Mittel der 9jährigen Periode 1841—49 7,06 Grad betragen hat.

diese Temperatur nicht ganz erreichen, mag es sich in seinem unterirdischen Laufe auch noch etwas abkühlen, so ist doch der Unterschied der Soolenwärme (8—15, und höchstens 20—27 Grad) gegen obige 58 Grad zu beträchtlich, als dass man die Quellen aus so grosser Tiefe herleiten könnte.

Entnähmen die Soolen ihr Salz aus dem Muldentiefsten, so müssten die reichsten auch immer die wärmsten, und die am tiefsten entspringenden die reichsten sein. Beides aber ist nicht der Fall. Auch müssten bei der nämlichen Quelle die periodischen Steigerungen des Gehalts mit Temperaturerhöhungen verbunden sein, während doch in der That die Schwankungen beider ganz unabhängig von einander sind.

Die Gründe, die wir hier angeführt haben, sprechen ganz allgemein gegen die Ableitung des Kochsalzgehaltes der Soolquellen im Hellweg und dessen nächsten Umgebungen aus Gebilden, welche älter sind, als die Kreide. Gegen die Herleitung aus den Formationen des Jura und des Wälderthons ist auch der Einspruch zu erheben, dass in diesen weder in Deutschland *) noch überhaupt irgendwo Steinsalz nachgewiesen worden ist.

Kann nun das Kochsalz jener Kreide-Soolquellen nicht von älteren Steinsalzablagerungen hergeleitet werden, so ist vielleicht die Kreideformation selbst der Sitz eines solchen Lagers. Egen **) und Becks ***) sind dieser Meinung gewesen. Ersterer hat sie jedoch mehr als Vermuthung aufgestellt, denn mit Gründen unterstützt. Letzterer dagegen hat mehrere Gründe dafür beigebracht. Er führt zunächst aus, dass die zahlreichen Erdfälle, die man im Gebiete des Westfälischen Plänerkalksteins kennt, vermuthlich nicht bloss der Auswaschung des letzteren ihr Entstehen verdankten, und nimmt die Wegführung von Steinsalz aus der Tiefe als deren Endursache an. Die Entstehung solcher unterirdischen Höhlungen in einem ausgezeichnet geschichteten Gebirge setze Stoffe voraus, die leichter als die umgebende Hauptmasse fortgeführt werden können. Ferner müssten die bei der

*) Die Steinsalzlagerstätten in den Alpen sind längere Zeit als jurassisch angesehen, durch die neueren Untersuchungen jedoch sind sie der Trias zugewiesen worden. Vgl. geol. Uebers. der Bergbaue der Oestr. Monarchie, S. 103; Zeitschr. der k. k. geol. Reichsanstalt 5. Bd. S. 608 f.

**) Karsten's Archiv f. B. u. H. Bd. 13. S. 316 ff.

***) Karsten's Archiv f. Min. Bd. 8. S. 340 ff.

fortdauernden Auswaschung aus dem Erdinnern entnommenen Massen irgendwo zutage kommen; es werde aber in jener Gegend kein Stoff in solcher Menge an die Oberfläche geführt, wie das Kochsalz. BECKS entwickelt dann endlich, wie es unwahrscheinlich sei, dass die Soolquellen an der Haar einem in der Mitte der Münsterschen Ebene befindlichen Salzlager, dessen Existenz er übrigens mit EGEN für wahrscheinlich hält, ihren Gehalt entnähmen. In Uebereinstimmung mit den obigen Behauptungen hat er dann später das Sindfeld und in diesem speciell die Gegend von Meerhof als den Sitz des Salzlagers bezeichnet, diese Ansicht jedoch nicht mehr in gedruckten Abhandlungen niedergelegt.

Der BECKS'schen Ansicht, den Salzgehalt der Haar-Quellen nicht von Kreide-Steinsalz aus der Mitte der Münsterschen Mulde herzuleiten, können wir — im Gegensatze zu EGEN und Anderen — nur beipflichten. Fast alle so eben inbetreff eines Salzlagers unter der Kreide angeführten Gründe sprechen auch gegen die Herleitung des Salzgehaltes von einem solchen in der Kreide. Was die Entfernung dieses angeblichen Ursprungs der Quellen von der Gegend, wo sie zutage treten, anlangt, so gilt davon ganz das oben Gesagte. Hinsichtlich der Temperatur aber wäre nicht einzusehen, warum die freiwillig oder in Brunnen von unbedeutender Tiefe hervortretenden süssen Wasser, welche die vorausgesetzte Reise in das Muldentiefste nicht mitgemacht haben, — denn sonst wäre es unerklärlich, dass sie nicht auch Soolquellen geworden, — oft gar nicht oder nur sehr wenig kälter sind, als die benachbarten, in gleicher Tiefe angetroffenen salzigen Quellen.

Inbetreff der Erdfälle aber können wir BECKS's Meinung nicht beitreten. Zur Erklärung ihrer Entstehung braucht man nicht zu so leicht löslichen Substanzen, wie das Steinsalz ist, seine Zuflucht zu nehmen. Die Ursachen, welche in anderen Kalkgebirgen die Höhlenbildung veranlassen, genügen auch hier. BECKS scheint an die auflösende Eigenschaft der in den Gewässern enthaltenen Kohlensäure nicht gedacht zu haben, und auch daran nicht, dass zur Erzielung solcher Resultate doch die Einwirkung nur eine sehr langsame zu sein braucht. Jedenfalls bietet die starke Zerklüftung des Gebirges dem auflösenden Wasser eine grosse Menge von Angriffspunkten dar. Dass im Westfälischen Plänerkalksteine die Firsten der ausgewaschenen

hohlen Räume nachstürzen und Erdfälle bilden, was in anderen Kalksteingebirgen verhältnissmässig seltener vorkommen mag, liegt theils in der geringeren Festigkeit des Gesteins, welches in der westlichen Region ja nur ein lockerer Mergel ist, theils in der ausgezeichneten rhomboedrischen Absonderung, in deren Folge über den Höhlungen ganze Blöcke ohne Halt sind, also nothwendig nachstürzen müssen. Ein solcher Erdfall erscheint, an und für sich betrachtet, als ein grossartiges Phänomen; aber wie unbedeutend ist dasselbe, und wie unbedeutend ist die ganze Anzahl und die ganze Wirkung der Westfälischen Erdfälle im Verhältniss zu der Flächenausdehnung des dortigen Pläners und zu der Folge von Jahrtausenden, in denen seit dem Absatze und dem Austrocknen dieser Schichten die Auswaschung durch Wasser und die Auflösung durch Kohlensäure vor sich gegangen ist!

Wenn nun Becks ferner sagt, in der Gegend, von der wir reden, werde kein Stoff in solcher Menge aus dem Erdinnern zutage geführt, als das Kochsalz, so ist der kohlensaure Kalk zu nennen, den alle aus dem dortigen Pläner kommenden Wasser in beträchtlicher Menge enthalten. Die Soole des Bohrlochs No. I. zu Westernkotten enthält davon nach Karsten 0,09686, die der Brunnensoole von Werl nach Deneke's Analyse 0,1010, die des Rollmannsbrunnens nach Karsten 0,1013, das Wasser der Pader nach G. Bischof 0,0253, das der Alme nach demselben 0,018 und das der Lippe 0,0226 pCt.*) Die Wassermasse aller bekannten Soolquellen, die gegenwärtig an der Haar ausfliessen, mag, — wenn man diejenigen von unter $\frac{1}{2}$ pCt. Salzgehalt unberücksichtigt lässt, — etwa 180 Kfs. in der Minute betragen, und es werden mit ihr höchstens 700 Pfund Kochsalz zutage geführt, was für ein ganzes Jahr einer Steinsalzmasse von nicht ganz 2,400000 Kfs. entsprechen würde, während nach G. Bischof**) schon die Paderquellen für sich allein in der Minute durchschnittlich 271,4 Pfund und in einem Jahre 804357 Kfs. kohlensauren Kalk dem Gebirge entziehen. Berücksichtigt man also die gewaltigen Wassermassen, welche — alle mit letzterem Stoffe beladen — durch die zahlreichen und mächtigen Gewässer jenes Landstrichs zutage gebracht werden, so ist klar, dass die

*) Vgl. Bischof's Geologie Bd. II. S. 1523, und die oben, im zweiten Abschnitte unter D., mitgetheilten Soolenanalysen.

**) A. a. O. Bd. I. S. 25.

ihm entzogene Kochsalzmenge nicht so viel, als die ihm entführte Kalksteinmasse ausmachen kann.

Gegen die Erklärung der Erdfälle durch Auswaschung von Steinsalz sprechen auch andere Gründe.

Zunächst der, dass die Erdfälle auf der nach Norden abfallenden Seite der Haar — und nur diese kann hier in Betracht kommen, — erst von Gesecke an häufiger werden. Becks selbst hat westlich von Werl nur einen einzigen, bei Werl nur zwei, zwischen Werl und Soest keinen gesehen, und sagt, sie schienen auf dem Nordabhange bis Gesecke zu fehlen*). In grösserer Anzahl kommen sie dort erst bei Gesecke, Paderborn und Lichtenau vor. Die Orte Körbecke, Rüthen, Büren, Wünnenberg, wo sie ganz besonders häufig sind, liegen sämmtlich auf der Südseite des Haarrückens. Dem Striche der Erdfälle auf der Nordseite würden also nur die Soolenvorkommnisse von Salzkotten und die zwischen diesem Orte und Gesecke entsprechen. Wir haben bereits oben angeführt, dass östlich von Gesecke oder, was dasselbe sagen will, östlich des Westernkottener Soolfeldes nur gegen 41 Pfund Salz minutlich durch die Soolquellen zutage geführt werden, folglich nicht mehr, als etwa $\frac{1}{17}$ der Menge, welche die Soolquellen am Südrande des Münsterschen Beckens überhaupt liefern. Sieht man von den ärmeren Vorkommnissen westlich von Unna ab, so beträgt die Längenerstreckung des soolenführenden Landstrichs $11\frac{1}{2}$ Meilen. Von Westernkotten nach Salzkotten sind mehr als 2 Meilen. Letztere Gegend kann also durchaus nicht als besonders ergiebig an Salz betrachtet werden, wie es doch bei der Häufigkeit der dortigen Erdfälle sein müsste. Das Fehlen derselben bei Unna und deren Seltenheit bei Soest und Sassendorf würde aber gar nicht zu erklären sein, da sich dort die Reviere befinden, in welchen auf natürlichem und auf künstlichem Wege das grösste Salzquantum zutage geführt worden ist.

Suchte Becks nun einmal in einem Steinsalzlager den Entstehungsgrund der Erdfälle, so war es folgerichtig, demselben auch da seinen Sitz anzuweisen, wo die Erdfälle am zahlreichsten sind. Aber er stiess hierdurch nach zwei Seiten an. Erstlich ist es unwahrscheinlich, dass die hochlöthigsten der freiwillig ausfliessenden Soolquellen, nämlich die zu Westernkotten und zu

*) Karsten's Archiv f. Min., Bd. 8. S. 318.

Werl verhältnissmässig weit von dem vorausgesetzten Steinsalzlager entfernt hervorkommen, während in dessen Nähe nur solche von geringem und von mittlerem Gehalte auftreten; noch weniger aber ist bei der Becks'schen Annahme zu erklären, dass östlich Salzkotten gar keine eigentlichen Soolen mehr bekannt sind, während doch das Sindfeld und das Dorf Meerhof erst östlich der Querlinie von Salzkotten liegen.

Ferner widerspricht seine Hypothese der allgemeinen Erfahrung, dass die Steinsalzablagerungen in der Mitte der Becken, und nicht an deren Rändern zu suchen sind. Das Sindfeld bildet die äusserste und höchst gelegene Ecke der Münsterschen Mulde, und die Sohle des Kreidegebirges liegt dort mehr als 500 Fuss über dem Meere, während sie bei Münster etwa 4400 Fuss darunter liegen mag. Sollte dieses Becken wirklich Steinsalz in der Kreide enthalten, so ist doch nach den Analogien anderer Steinsalzbecken nicht anzunehmen, dass dasselbe sich bis zum Sindfelde erstrecke.

Wäre dies der Fall, und läge unter den Erdfällen von Rüthen, Büren und Wünnenberg Steinsalz, so müssten an den steilen Gehängen, welche die Schichtenköpfe der Kreide hier am südlichen Abfalle der Haar bilden, Salzquellen vorhanden sein, und zwar solche, die dem Sättigungspunkte nahe stehen. Es ist aber in dem ganzen Strich, östlich der an Gehalt und an Quantität sehr armen Quellen von Belecke, nirgends die Spur einer Soole bekannt. Dagegen entspringen hier viele wasserreiche Bäche ohne salzigen Geschmack.

Die äussere Form des Münsterschen Beckens, welche — wie im ersten Abschnitte genügend erörtert worden — als die ursprüngliche, im wesentlichen schon bei der Bildung der Kreideformation vorhandene anzusehen ist, war dem Absatze eines Steinsalzlagers nicht günstig; denn die ganz offene Westseite des Beckens gestattete dem Meerwasser den freien Abfluss.

Der Vermuthung aber, dass das Salz gangartig oder nesterweise in der Kreide verbreitet sei, kann nicht Raum gegeben werden. In keinem der zahlreichen Hohlwege, an keinem der tief einschneidenden Bäche, in keinem der unzähligen Steinbrüche, in keiner der noch häufigeren Mergelgruben, in keinem der Schächte, die in einer Anzahl von wenigstens 60, in keinem der Bohrlöcher, deren mit Schluss des Jahres 1854 bereits gegen 300 zwi-

schen Sassendorf und Ruhrort die Formation ganz durchschnitten haben, ist jemals die geringste Spur von einem solchen Gange oder das kleinste Stücklein von Steinsalz angetroffen worden. Von genetischen Gründen, deren sich ausserdem gar viele gegen die Wahrscheinlichkeit eines derartigen Vorkommens geltend machen lassen, wollen wir hier gar nicht reden.

Auch Gypsmassen, des Steinsalzes gewöhnliche Begleiter, sind in dem dortigen Kreidegebirge nicht bekannt. Niemals ist darin ein, dem Auge erkennbares Stückchen Gyps aufgefunden worden*).

Ueberhaupt sprechen gewichtige Gründe gegen die Ableitung des Salzgehaltes der in Rede stehenden Quellen von Steinsalz, möge dieses nun liegen, wo es wolle.

Zunächst ist die Salzarmuth aller dieser Soolen anzuführen. Die reichsten enthalten ein Drittel des Rohsalzes einer gesättigten Soole; im Mittel führen sie noch nicht ein Fünftel davon. Unter der grossen Menge von Quellen müsste sich doch die eine oder die andere in dem Steinsalze stärker anreichern und dem Sättigungspunkte etwas näher kommen.

Dann ist auch die geringe Menge Chlornatrium in dem Rohsalze aller dieser Quellen zu erwähnen. Für Steinsalzsoolen wäre derselbe eine höchst auffallende Anomalie.

Ebenso ist der hohe Gehalt an Chlorcalcium und Chlormagnesium ein Umstand, für welchen sich bei Steinsalzsoolen eine genügende Erklärung kaum geben liesse.

Wir müssen uns also nach anderen Ursachen für die Salzführung der in Rede stehenden Soolen umsehen.

Da das Vorkommen dieser Quellen darauf hindeutet, dass sie ihr Kochsalz aus der unmittelbarsten Nähe entnehmen, so liegt der Gedanke sehr nahe, dass sie es der Auslaugung

*) Die Nachricht, welche Hr. v. Alberti in seiner halurgischen Geologie (Bd. I. S. 320) über die Erbohrung von Gypsadern bei Königsborn mittheilt, beruht auf Irrthum und ist einem, durch einen Unterbeamten, der keine Mineralogie verstand und Kalkspath für Gyps angesehen hat, abgefassten Bohrregister entnommen. — Jedoch ist Gyps in feinen, für das Auge nicht erkennbaren und nur auf chemischen Wege nachzuweisenden Theilchen dort in dem Gebirge verbreitet (s. u.).

des Gesteins, in welchem das Wasser, das sie speist, niedersinkt, in welchem sie ihren unterirdischen Lauf haben, und aus welchem sie endlich zutage hervortreten, verdanken.

Schon im Jahre 1823 hat Hr. Berghauptmann v. OEYNHAUSEN diese Erklärungsweise als nicht unmöglich hingestellt*). Sie hat später in Hrn. Professor G. BISCHOF einen entschiedenen Verfechter gefunden**). Und in der That ist es die einzige Hypothese, aus welcher sich, wie wir uns überzeugen werden, alle Erscheinungen vollständig und genügend erklären lassen.

Dieselbe setzt voraus, dass in den Gesteinen der Kreideformation Kochsalz in kleinen, dem Auge nicht erkennbaren Theilchen verbreitet sei. Ob dieses wirklich der Fall ist, muss durch die Chemie nachgewiesen werden.

Dass der Mergel aus den Bohrlöchern der Saline Königsborn kochsalzhaltig sei, ist seit längerer Zeit bekannt und wird schon von KEFERSTEIN erwähnt***); ebenso hat sich auch der dortige Grünsandstein bei der durch Hrn. BRANDES vorgenommenen quantitativen Analyse kochsalzhaltig gezeigt, indem in 100 Theilen desselben 0,61 Theile nachgewiesen worden sind†); man trug indessen Bedenken, dieses Kochsalz als Bestandtheil des Gesteins anzusehen, sondern erklärte dessen Vorkommen dadurch, dass die Soole bei ihrem Durchflusse durch das Gebirge Kochsalz in diesem zurückgelassen habe. Auch BRANDES stellte diese Ansicht auf, wohingegen der Salinendirector ROLLMANN, welcher ihm die Stufe zur Analyse zugesandt hatte, später ausdrücklich versichert hat, sie sei von einer Stelle entnommen wor-

---

*) Im 8. Bande von KARSTEN's Archiv f. B u. H., Seite 83 f.

**) In seinem Lehrbuch der chem. u. physikal. Geologie.

***) Teutschland, II. Bd. S. 332.

†) Wir lassen die, in den Verhandlungen naturforschender Freunde zu Berlin, I. Bd. 1829, S. 315, veröffentlichte Analyse hier folgen:

Kalkerde	8,616
Talkerde	1,000
Thonerde	16,000
Eisenoxydul mit Mangan	2,600
Kieselsäure	54,380
Kohlensäure	7,000
Kochsalz	0,610
Wasser	9,250
	99,456

den, wo der Durchfluss von Soole durch das Gestein gar nicht denkbar sei*). Bei den aus den soolführenden Bohrlöchern entnommenen Stücken ist allerdings vorauszusetzen, dass Soole hindurchgelaufen sei; aber wie will man es sich überhaupt erklären, dass eine so arme, noch nicht 5 pCt. Kochsalz haltende Soole, wie die Königsborner, einen so leicht löslichen Bestandtheil, wie das Kochsalz, an das Gestein, durch welches sie fliesst, abgebe? Im Gegentheil wird schwache Soole so lange, bis sie den Sättigungspunkt erreicht hat, viel eher geneigt sein, die in dem Gebirge enthaltenen leicht löslichen Stoffe in sich aufzunehmen, als solche, die sie selbst enthält, in diesem zurückzulassen. Der Kalktuff, welchen die Salzkottener Soole abgesetzt hat, — ein Gestein, so fest, dass es zu Treppenstufen verwendet wird, — enthält nicht eine Spur von Chlorsalzen, die doch nicht darin fehlen dürften, wenn durchfliessende schwache Soole Kochsalz zurückzulassen pflegte.

In neuerer Zeit hat Hr. von der Marck in Hamm eine beträchtliche Anzahl Analysen von Gesteinen aus der Westfälischen Kreideformation ausgeführt. Diese interessante Reihe von Untersuchungen giebt die wichtigsten Aufschlüsse über die chemische Zusammensetzung des in Rede stehenden Gebirges; jedoch sind in den darüber veröffentlichen Aufsätzen**) die im Wasser löslichen Bestandtheile nicht berücksichtigt worden. Indessen ist mir von Hrn. von der Marck die Mittheilung zugegangen, er habe in den Plänergesteinen von Hörde und Dortmund, nachdem er die gepulverte Masse mit destillirtem Wasser gekocht und letzteres abfiltrirt, „im Filtrat unwägbare Spuren von schwefelsaurer Kalkerde und Chlorverbindungen (wahrscheinlich Chlorcalcium und Chlornatrium) gefunden.“

Es erschien von Wichtigkeit, über den Kochsalzgehalt der Gesteine aus dem Soolquellengebiete des Hellwegs durch eine grössere Reihe von Versuchen näheren Aufschluss zu erhalten. Zu diesem Behufe wurden die wässerigen Auszüge aus Stufen von folgenden Fundorten qualitativ auf Chlorsalze untersucht, wobei mich Hr. Salinenfactor Serlo zu Königsborn und Hr. Dr.

---

*) In einer nicht gedruckten, in den Acten der Bergbehörde befindlichen Denkschrift vom 11. Juli 1836.

**) Verhandl. des naturhistor. Vereins VI. Jahrg. S. 268 ff. und XII. Jahrg. S. 263 ff.

Kessler in Berlin freundlichst unterstützt haben. Die Stufen sind sämmtlich von solchen Punkten entnommen worden, wo ein Durchfluss von Soole durch das Gestein nicht stattgefunden haben kann, süsse Wasser dagegen allerdings Zutritt hatten. In allen diesen Stufen (ausgenommen No. 3. u. 18.) wurde die Gegenwart von Chlorsalzen nachgewiesen.

I. Aus dem Grünsand von Essen:

1) Grünsand bei Strickherdecke, nahe der Unna-Iserlöhner Strasse, an einem von dieser nach Bilmerich führenden Wege;

2) Grüner Sandstein von Rüthen, im frischen Zustande (enthält Chlorsalze);

3) Derselbe Sandstein, gelb durch Eisenoxydhydrat, der Einwirkung des Wassers ausgesetzt gewesen, (enthält keine Chlorsalze).

II. Aus dem unteren Pläner:

4) Mergel aus dem Schacht der Grube Dorstfeld bei Dortmund;

5) Graulich-weisser Mergel aus einem Bruche an der Unna-Brünninghauser Strasse, am Massener Damm;

6) Hellgrauer Mergel, nahe der Unna-Iserlöhner Strasse, unmittelbar im Liegenden des Grünsandes III., aus welchem die Stufe No. 9. entnommen ist;

7) Kalkstein von Meerhof auf dem Sindfelde.

III. Aus der unteren Grünsandlage im Pläner (zweiter Grünsand):

8) Mergeliger Grünsand aus einem Süsswasserbrunnen zwischen Dorstfeld und Dortmund;

9) Grünsand aus einem verlassenen Steinbruche an der Unna-Iserlöhner Strasse, gleich südlich der Wilhelmshöhe.

IV. Aus dem mittleren Pläner:

10) Graulich-weisser Mergel aus dem Bruche am Wasserthore der Stadt Unna, unmittelbar neben der Strasse nach Iserlohn;

11) Eine andere Stufe von demselben Fundorte.

V. Aus der oberen Grünsandlage im Pläner:

12) Grünsandstein aus einem Steinbruch am Unnaer Eisenbahnhofe;

13) Grünsandstein von Mühlhausen, östlich von Unna;

14) Grünsandstein aus einem Steinbruche am Windmühlenberg bei Werl;

15) Grünsandstein aus einem Steinbruche bei Anröchte;



E
1...2 in d
3...4, 5...6
7...8, 9...10
11...12, 13...

Aspei

l.

Forstenberg
Oberer mittlerer unterer
Ausgehendes der Eisen-stein-Lagerst.

m.

e i n

Verhalten der Eisenstein-Lagerstätte auf der Grube BRILONER EISENBERG bei Olsberg im Bergamtsbezirk Siegen.

Entworfen u. gezeichnet von W. Castendÿck 1854.

5
10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 120 140 Lachter

Aspei
Forstenberg

nach ik.
nach lm.

Eisenstein-Lagerstätte.

1..2 in d. Kirschbaum u. Allerh. Stollnsohle
3..4, 5..6 in d. Max-Stollnsohle
7..8, 9..10 in d. Philipp-Stollnsohle.
11..12, 13..14 über tage (Ausgehendes)

Trost
Kirschbaum
Johannes Maasse
Eber
Goldene Plätze
Grauer Mönch
Eberhard
Grauer Mönch
Goldene Pl.
Aspei
Forstenberg
oberer, mittlerer, unterer
Ausgehendes der Eisenstein-Lagerst.
Grünstein
Grünstein
in der Philipp Stollnsohle
Schiefer
Kalkstein
Grünstein
Kirschbaum Stolln
Philipp Stolln
Max Stolln
Allerheiligen Stolln

Grünstein. Eisenstein. Schiefer. Kalkstein.

Verhalten der Eisenstein-Lagerstätte auf der Grube BRILONER EISENBERG bei Olsberg im Bergamtsbezirk Siegen.

Entworfen u. gezeichnet von W. Castendyck 1854

Lachter

Längen-Profil auf der Lagerstätte.

Aspei
Forstenberg
Sohle des Allerheiligen Stolln.
Sohle des Kirschbaum Stolln
Sohle des Max Stolln
Sohle des Philipp Stolln.

Querprofile:

nach a b.
nach c d.
nach e f.
nach g h.
nach i k.
nach l m.

Allerh. Stolln
Kirschb. Stolln
Max Stolln
Philipp Stolln

16) desgl. aus einem anderen Steinbruche daselbst;
17) desgl. mit wenigen grünen Körnern;
18) Hangendes des Grünsandsteins von Anröchte, in verwittertem Zustande (keine Chlorsalze darin nachgewiesen);
19) Grünsandstein zwischen Büren und Steinhaus.

VI. Aus dem oberen Pläner:

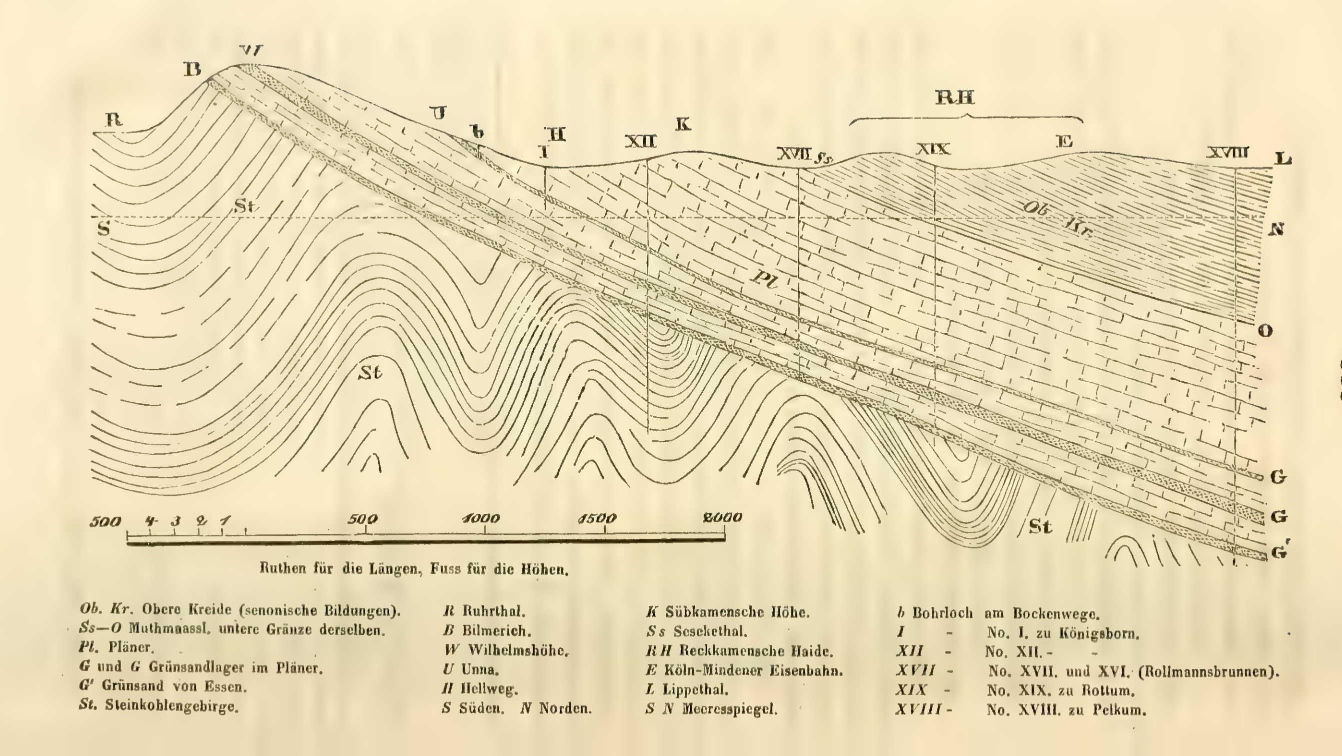
20) Gelblich-grauer Mergel aus einem Bruche an der Kuhstrasse, nahe am Eisenbahnhofe zwischen Königsborn und Unna;
21) Eine zweite Stufe von demselben Fundorte;
22) Gelblich-grauer Mergel von Lünern, $\frac{5}{8}$ Meilen östlich von Unna, nahe nördlich der Strasse von Werl;
23) Grauer Kalkstein von Wewelsburg.

Die hier gebrauchten Benennungen „unterer, mittlerer und oberer Pläner" beziehen sich auf die drei Abtheilungen, in welche diese Formation an dem Südrande des Münsterschen Beckens durch die zwei Grünsandlagen getheilt erscheint, wie aus dem umstehend beigedruckten Querprofil deutlich hervorgeht.

Die Stufen No. 1. 6. 9. 11. 12. und 21. sind von Oertlichkeiten aus jener Querlinie entnommen. Der wässerige Auszug dieser sechs Gebirgsarten, welche also die sechs verschiedenen Gesteine der Kreideformation in der Gegend von Königsborn repräsentiren, ist von Hrn. Franz Baedeker in Witten der quantitativen Analyse unterzogen worden. Die Ergebnisse der Elementaranalyse finden sich in nachstehender Tabelle zusammengestellt, in welcher sämmtliche Zahlen Grammen bedeuten.

	Grünsand von Essen	Unterer Pläner	Zweiter Grünsand	Mittlerer Pläner	Oberer Grünsand	Oberer Pläner
Untersuchte Menge des Gesteins	1988	1184	1921	1871	2104	2104
Kalk	0,1469	0,0204	0,0489	0,0441	0,0698	0,0484
Magnesia	0,0036	0,0013	0,0014	0,0009	0,0026	0,0021
Kali	0,0168	0,0061	0,0084	0,0036	0,0120	0,0167
Natron	0,1250	0,0525	0,0990	0,0191	0,1040	0,0588
Schwefelsäure	0,1700	0,0616	0,0490	0,0384	0,1064	0,0780
Chlor	0,1588	0,0232	0,0858	0,0265	0,0910	0,0314
Organischer Stoff	*)	*)	*)	*)	*)	*)

*) Die Menge des organischen Stoffs ist nicht bestimmt worden.



Ruthen für die Längen, Fuss für die Höhen.

Ob. Kr. Obere Kreide (senonische Bildungen).	*R* Ruhrthal.	*K* Sübkamensche Höhe.	*b* Bohrloch am Bockenwege.
Ss—O Muthmaassl. untere Gränze derselben.	*B* Bilmerich.	*S s* Sesekethal.	*I* - No. I. zu Königsborn.
Pl. Pläner.	*W* Wilhelmshöhe.	*R H* Reckkamensche Haide.	*XII* - No. XII. - -
G und *G* Grünsandlager im Pläner.	*U* Unna.	*E* Köln-Mindener Eisenbahn.	*XVII* - No. XVII. und XVI. (Rollmannsbrunnen).
G' Grünsand von Essen.	*H* Hellweg.	*L* Lippethal.	*XIX* - No. XIX. zu Rottum.
St. Steinkohlengebirge.	*S* Süden. *N* Norden.	*S N* Meeresspiegel.	*XVIII* - No. XVIII. zu Pelkum.

In welcher Weise die gefundenen Bestandtheile mit einander zu Salzen verbunden sind, ist in diesem Falle eben so unbestimmt, wie bei den meisten Untersuchungen dieser Art. Wahrscheinlich ist die Gruppirung in der Lösung eine ganz andere, als in dem Gestein, und in der erkalteten eine andere, als in der heissen Lösung. Von den verschiedenen Vorstellungsarten, die hier möglich sind, scheint uns diejenige die zweckmässigste zu sein, welcher die Löslichkeitsverhältnisse der Salze bei der Temperatur von 15 Grad R. zugrundegelegt sind, und wonach die Schwefelsäure zuerst mit Kalk, hierauf mit Kali, dann mit Magnesia und endlich mit Natron, das Chlor aber nach der Reihe mit Kalium, Natrium, Magnesium, Calcium verbunden wird.*) Hiernach ist die folgende Tabelle berechnet worden, zu welcher nur noch zu bemerken ist, dass alle Salze wasserfrei gedacht sind, und dass die Zahlen Grammen bedeuten.

Bestandtheile des wässerigen Auszugs	Grünsand von Essen	Unterer Pläner	Zweiter Grünsand	Mittlerer Pläner	Oberer Grünsand-	Oberer Pläner
Schwefelsaurer Kalk .	0,2894	0,0550	0,0834	0,0653	0,1692	0,1174
Schwefelsaures Kali .	—	0,0113	—	—	0,0152	0,0196
Schwefels. Magnesia .	—	0,0039	—	—	—	—
Schwefelsaures Natron	—	0,0339	—	—	—	—
Chlorkalium	0,0265	—	0,0134	0,0057	0,0061	0,0097
Chlornatrium . . .	0,2347	0,0384	0,1313	0,0355	0,1459	0,0420
Chlormagnesium . .	0,0060	—	—	0,0021	—	—
Chlorcalcium . . .	0,0040	—	—	0,0014	—	—
Ueberschüssiger Kalk .	0,0228	—	0,0145	0,0170	—	—
Ueberschüss. Natron .	—	0,0173	0,0292	—	0,0311	0,0397
Ueberschüss. Magnesia	—	—	—	—	0,0026	0,0021
Summe	0,5834	0,1598	0,2718	0,1270	0,3701	0,2305
Also sind in 1,000000 Gr. des Gesteins:						
Lösliche Theile . . .	293	135	141	68	176	110
Darunter NaCl. . .	118	29	68	19	69	20
Wird aber zuerst alles Cl und Na gegeneinander berechnet, so hat man NaCl. .	118	29	74	19	71	25

*) Vgl. Heine in Karsten's und v. Dechen's Archiv f. Min. 19. Bd. S. 54 ff.

Zur näheren Untersuchung des organischen Stoffs reichten die durch die Auslaugung der Gesteine erhaltenen Quanta der Lösung nicht aus. Vielleicht ist nicht die ganze Menge der organischen Bestandtheile des Gesteins bei dessen Auslaugung durch Wasser gelöst worden; der gelöste Theil gab sich als eine stickstofffreie, kohlenstoffreiche Säure (nicht Humussäure) zu erkennen. Bei starker Erhitzung schwärzte sich der Salzrückstand der Auslaugewasser, und es fand eine Verkohlung statt, unter Entwickelung eines ähnlichen Geruches, wie wenn Fett verkohlt. Mit welcher Basis die organische Säure ursprünglich verbunden ist, kann nicht entschieden werden; aber der Ueberschuss an Basen, der sich bei der Berechnung der zweiten Tabelle ergeben hat, reicht jedenfalls zu ihrer Sättigung aus. Die oben erwähnten Analysen von Hrn. von der Marck haben ebenfalls die Anwesenheit organischer Substanzen im Grünsand, wie in den Plänergesteinen, erwiesen.

Die vorstehenden Analysen beweisen, dass die Gesteine des Kreidegebirges jener Gegend sowohl Kochsalz, als auch die übrigen Salze, welche dessen gewöhnliche Begleiter in den Soolen bilden, enthalten. Ueber die eigentliche Menge des Salzgehaltes jedoch geben sie keinen Aufschluss von allgemeiner Gültigkeit, weil die ganz gleichmässige Verbreitung nicht vorausgesetzt werden kann, nachdem Jahrtausende hindurch das eingedrungene atmosphärische Wasser seine Wirkung ausgeübt hat, welcher das Gestein an verschiedenen Oertlichkeiten offenbar in sehr verschiedenem Grade ausgesetzt gewesen ist.

In dem Grünsandstein von Werl (No. 15. der oben angeführten, qualitativ probirten Stufen) hat sich ein Kochsalzgehalt von 0,04 pCt. ergeben, mithin mehr, als die untersuchten Gesteine aus dem Querprofil von Königsborn jetzt enthalten. Nach der oben erwähnten Analyse von Brandes aber haben diese letzteren noch in unseren Tagen einen viel höheren Kochsalzgehalt besessen.

Steht es fest, dass die Gesteine, durch welche die Soolen der Haar ihren Lauf nehmen, und aus welchen sie entspringen, lösliche Salze enthalten, so kann auch nicht daran gezweifelt werden, dass die Quellen diese Salze aus dem Gesteine ausziehen. In der That finden sich in den Soolen alle die Bestandtheile wieder, welche durch die künstliche Auslaugung aus den verschiedenen Gesteinen erhalten worden sind.

Dass das Product der künstlichen, ganz vollständigen Auslaugung an schwerlöslichen Theilen, nämlich an schwefelsaurer Kalkerde mehr enthält, als der auf natürlichem Wege durch die Wasser im Erdinnern hervorgebrachte Auszug, kann nicht befremden, weil der letztere eben kein vollständiger Auszug ist. Wir wissen, dass die Soolquellen nicht lange im Gebirge verweilen; sie thun dies bei einer sehr mässigen Temperatur; es kann daher nicht fehlen, dass die schwerlöslichen Salze zum Theil in dem Gesteine zurückbleiben, und wir müssen die Stufen, für welche oben die Zusammensetzung des wässerigen Auszugs mitgetheilt ist, als Gesteinsmittel ansehen, welchen durch die natürliche Auslaugung ein Theil, und wahrscheinlich der grösste Theil der leichtlöslichen Salze, von dem schwerlöslichen Gyps aber ein verhältnissmässig kleinerer Theil entzogen ist.

Die in geringer Menge in den Soolen nachgewiesenen Nebenbestandtheile, wie Brom, Jod, Lithium, würden in dem Auszuge des Gesteins nur dann aufgefunden werden können, wenn man von diesem eine noch viel beträchtlichere Quantität, als geschehen, in die Untersuchung nähme. Dass die Kreidegesteine Eisensilicat enthalten, lässt sich schon aus ihrer grünlichen Farbe vermuthen; der Beschlag von Eisenoxydhydrat, den sie durch die Verwitterung annehmen, beweist denselben noch deutlicher; Hr. VON DER MARCK*) hat den Eisengehalt näher ermittelt. Die lösende Wirkung der in den Gewässern enthaltenen Kohlensäure muss sich nothwendig auf dieses Eisen geltend machen und den Soolen, wie auch den süssen Quellen, den Eisengehalt zuführen, den wir in der That darin finden. So ist auch, dem von Hrn. VON DER MARCK aufgefundenen geringen Gehalte des Gesteins an phosphorsaurer Kalkerde entsprechend, in einer der Soolquellen (No. 20. der oben mitgetheilten Soolenanalysen) durch denselben Analytiker eine kleine Menge von Phosphorsäure nachgewiesen. Organische Stoffe finden sich gleichmässig in den Soolen, wie in den Auszügen aus dem Gestein. Die Anwesenheit der Kieselsäure in den Soolen erklärt sich ebenfalls ganz einfach durch den Kieselsäuregehalt des Gebirges.

In chemischer Beziehung steht also der Herleitung der Soolen aus den löslichen Theilen der Kreidegesteine nichts entgegen. Es fragt sich jedoch, ob die geringe Menge dieser löslichen Stoffe

*) Verhandl. d. naturh. Vereins, 12. Jahrg. S. 266—274.

zur Speisung so vieler und so reichlicher Quellen mit Salz als ausreichend gelten können.

Nehmen wir beispielsweise den jetzigen mittleren Gehalt des ganzen Gebirges an Kochsalz für die Gegend von Königsborn zu 0,002 pCt. an. Das eigentliche Soolfeld dieser Saline hat seine nördliche Begränzung in der Anhöhe von Südkamen; dasselbe besitzt von O. nach W. eine Breite von mindestens 9000 Fuss; es kommen darauf also gegen 86400 Millionen Kfs. Gestein, welche, wenn 1 Kfs. 158 Pfund wiegt, 273 Millionen Pfund Kochsalz enthalten, — genug, um bei einem jährlichen Bedarf von 7000 Lasten die Saline (ohne Benutzung des Rollmannsbrunnens) noch auf beinahe 10 Jahre zu versorgen, wenn unter Voraussetzung des obigen geringen Gehaltes eine vollständige Ausziehung des Kochsalzes stattfindet. In dem zweiten Abschnitte (Seite 134.) haben wir ermittelt, dass das, lediglich durch künstliche Oeffnungen aufgeschlossene, untere Soolfeld von Königsborn gegen 1000 Millionen Pfund Rohsalz, also ungefähr 910 Millionen Pfund Kochsalz geliefert hat. Die in historischer Zeit aus den übrigen Theilen des eigentlichen Königsborner Soolgebietes zutage gelangte Salzmenge ist hiergegen nicht bedeutend. Setzen wir aber voraus, es seien überhaupt im Laufe der Zeit dem dortigen Gebirge 83265 Millionen Pfund Kochsalz entzogen worden, so braucht man den ursprünglichen mittleren Gehalt des Gesteins daran doch noch nicht höher als zu 0,61 pCt. anzunehmen, um alles zu Königsborn durch die Quellen zutage gebrachte Salz aus dem Gesteine selbst herzuleiten, und diese Kochsalzmenge hat Brandes in dem Grünsandstein gefunden. Der Annahme eines höheren ursprünglichen Gehaltes steht übrigens nichts entgegen.

Aehnliche Berechnungen, wie die obige, haben auch Hr. v. Alberti und vor ihm Hr. Buff*) angestellt und sind, unter der Voraussetzung, dass bloss die von Hrn. Brandes analysirte Grünsandsteinschicht Kochsalz führe, zu dem Resultate gelangt, dessen in dem Gebirge enthaltene Menge reiche zur Speisung der Soolquellen nicht aus. Dieser Einwurf gegen die Auslaugetheorie erledigt sich jedoch schon durch den Nachweis des

*) v. Alberti, halurgische Geologie, 2. Bd. S. 190 f.; Buff in Karsten's Archiv f. B. u. H., 17. Bd. S. 100 f.

Salzgehaltes in allen Gliedern des Gebirges, aus welchem in jener Gegend Soolquellen hervortreten.

Wir haben nach dem Obigen den Westfälischen Mergel und Grünsand als ein sehr armes Haselgebirge ohne Salzadern und ohne „Kernsalz" anzusehen, welches theils von der Natur durch „Selbstwasser", theils künstlich durch einen unregelmässigen bergmännischen Betrieb mittelst Schächte und Bohrlöcher ausgelaugt wird. Der alpinische Salzthon besteht hauptsächlich aus neutraler kieselsaurer Thonerde und kohlensaurer Bittererde, daneben aus organischen Bestandtheilen, Schwefeleisen u. s. w., und aus 1,06 pCt. Kochsalz.*) Es kommen aber in dem Salzthon vielfach Ausscheidungen von reinem Kochsalz, Gyps und anderen Salzen vor.

Noch schärfer trifft daher wohl der Vergleich mit dem von Alexander v. Humboldt**) beschriebenen Thon auf der Halbinsel Araya in Südamerika zu, welcher „Kochsalz in nicht „sichtbaren Theilen" enthält und, theils auf natürlichem, theils auf künstlichem Wege ausgelaugt, zum Salinenbetriebe benutzt wird.

Die beste Parallele finden wir jedoch in den Verhältnissen zu Sulz am Neckar, über welche v. Alberti ausführlich Nachricht gegeben hat***). Die Soolquellen, welche ehemals auf der dortigen Saline zugute gemacht wurden, verdanken der Auslaugung eines salzführenden, der Muschelkalkformation angehörigen Gebirges den Ursprung. Man hatte Soolen von noch nicht $\frac{1}{2}$ pCt. Rohsalzgehalt; alle aber blieben unter 5 pCt. stehen. Sie zeigten dieselben Eigenthümlichkeiten, wie die Westfälischen Soolen, besonders auch inbetreff der Abnahme der Löthigkeit, und man war, wie in Westfalen, darauf angewiesen,

*) Nach Schafhaeutl; vgl. v. Alberti's halurgische Geologie, 2. Bd. S. 114.

**) Reise in die Aequinoctialgegenden, deutsche Ausgabe, 1. Bd. S. 525.

***) Die Gebirge des Königreichs Würtemberg, S. 205 ff. Hr. von Alberti sagt daselbst u. a. (S. 208): „Ein Beweis der Armuth des Salzge-„birges war die stets fortschreitende Gehaltsabnahme dieser Soole, die „um so schneller überhand nahm, je stärker die Schächte betrieben wur-„den. Erhielt man sie auf einer gewissen Höhe voll, so dass die Soole „in das ringsum gesalzene Gebirge zurückgespannt und dieses auszulaugen „genöthigt war, so schritt die Gehaltsabnahme langsamer vor sich."

immer neue Gewinnungspunkte aufzusuchen, zu welchem Behufe viele Schächte und Bohrlöcher niedergebracht wurden. Das dortige salzführende Gestein, „die Hallerde", besteht zu fast 47 pCt. aus Gyps, übrigens aber wesentlich aus Thon und kohlensaurer Kalk- und Bittererde, und enthält 1,09 pCt. Chlornatrium.*)

Machen wir nun den Versuch, — ausgehend von der Ansicht, dass das in dem Kreidegebirge selbst in feinster und für das Auge nicht wahrnehmbarer Vertheilung nachweislich enthaltene Kochsalz die Soolen am Südrande des Münsterschen Beckens speise, — die Eigenthümlichkeiten dieser Quellengruppe zu erklären.

Es leuchtet ein, dass durch die eindringenden süssen Wasser nach und nach dem Gebirge sein ganzer Gehalt an Kochsalz entzogen werden muss. Nachdem also die Auslaugung seit vielen Jahrtausenden im Gange ist, müssen einzelne Partien des Gesteins mehr, andere weniger, — je nachdem das Wasser leichter oder schwerer hinzutreten konnte, — ihres anfänglichen Gehaltes an löslichen Theilen beraubt worden sein. Hier und da wird der Auslaugeprocess schon ganz beendet sein. Man begreift also, wie es möglich ist, dass unmittelbar neben einander aus demselben Gebirge süsse und salzige Quellen entspringen, und dass man mit einem Schachte oder mit einem Bohrloche nach einander salzige und süsse, reichere und arme Quellen antreffen kann. Die Klüfte des Kreidegebirges bilden, wie schon früher erwähnt, Kanäle und Behälter, in denen die unterirdische Bewegung der Wasser erfolgt, und in welchen diese sich sammeln können. Fehlt ihnen nun der natürliche Ausfluss, so muss das Wasser darin stagniren und erhält dadurch Gelegenheit, mit dem salzhaltigen Gebirge länger in Berührung zu bleiben, und sich darin mehr anzureichern, als bei blossem Durchfliessen möglich ist. Derartiger, mit Soole gefüllter Räume müssen wir uns in dem Kreidegebirge eine grosse Anzahl vorstellen. Wird nun einem derselben bei Durchstossung der ihn bedeckenden wasserdichten Schicht mittels eines Bohrlochs ein Ausfluss verschafft, so steigt durch dieses, wenn eine drückende Wassersäule von gehöriger Höhe vorhanden ist, die Soole zutage, und zwar

*) Fehling, chemische Untersuchung der Soolen etc. der Württembergischen Salinen, S. 62 ff.

wird eine so grosse Quantität aufsteigen, als der Querschnitt des Bohrlochs zulässt. Diese Ausgabemenge kann sich jedoch offenbar nur so lange halten, bis der Behälter entleert ist, und muss dann auf das Maass der fortdauernden Zuflüsse, die der unterirdische Kanal hat, herabgehen. Daher bei den meisten Bohrlöchern in der Westfälischen Kreide, welche anfangs einen sehr reichlichen Ausfluss hatten, bald nachher jene auffallende Verminderung, oft schon nach einigen Stunden. Später schwankt die Ergiebigkeit nothwendig mit derjenigen der Quellen, welche den Behälter speisen, und, um auf die Endursache zurückzugehen, mit der Menge der in den Gebirgsklüften versinkenden Tagewasser.

Warum schon kurz nach dem Erbohren einer Soolquelle mit deren Ergiebigkeit sich auch die Qualität vermindern kann, ist nach Vorstehendem ebenfalls deutlich. Im Anfange nämlich tritt Soole hervor, welche in dem unterirdischen Behälter mit dem salzhaltigeu Gesteine lange in Berührung gestanden hat; ist diese stagnirte Soole ausgeflossen, so bekommt man nur noch so viel Salz, als das Wasser auf seinem Wege in dem Gebirge aufzulösen vermag. Wird daher das Aufsteigen durch Pumpen beschleunigt, so muss man nothwendig eine leichtere Soole erhalten. Zwar hat man in einzelnen Fällen durch Einführung des Pumpenbetriebes anfänglich eine reichere, als die natürlich ausfliessende Soole gefördert, allein diese Anreicherung war nie von Bestand und rührte lediglich davon her, dass man durch die Pumpe eine tiefer befindliche, durch Hinabsinken der schwereren Theile reicher gewordene Soole schöpfte. Daher kommt es denn auch, dass durch das Hinabsenken der Pumpen und die dadurch vergrösserte Wältigungsteufe für den Anfang eine schwerere Soole gewonnen werden kann, als zuvor, — eine Erfahrung, die man beim Königsborner Hauptbrunnen wiederholt gemacht hat. Offenbar kann mit diesem Vorgange auch eine Vermehrung der Ausgabemenge verbunden sein, indem so lange, bis in dem ganzen Zuflussgebiete der Wasserspiegel auf das Niveau des unteren Pumpenventils hinabgezogen ist, ausser den fortdauernden Zuflüssen, auch die über diesem Niveau stehende Soole von der Pumpe geschöpft wird.

Ein Stillstand der Pumpen gestattet der Soole länger im Gebirge zu verweilen und mehr Salz aufzulösen, daher man dann nachher bei Wiedereröffnung des Betriebes ein reicheres Product

erhält, dessen Qualität jedoch bei dauernder Förderung nothwendig wieder abfallen muss, weil die Ursache, welche die grössere Anreicherung möglich macht, aufhört.

Dieselbe Wirkung, wie der Stillstand der Bohrlochspumpe, hat bei den, dem freien Ausflusse überlassenen Soolen das gänzliche oder theilweise Verstopfen der Mündung. Man zwingt dadurch ebenfalls die Soole zu längerem Verweilen in den mit Kochsalz durchdrungenen Schichten.

Da der Salzgehalt der letzteren nur gering ist, so müssen sie bei fortgesetzter Auslaugung, wenigstens in den dem Wasser leicht zugänglichen Partien, bald erschöpft sein; es kann daher nicht ausbleiben, dass die Soolquellen nach und nach an Löthigkeit abnehmen und zuletzt so geringhaltig werden, dass sie nicht mehr mit Nutzen zur Salzerzeugung verwendet werden können. Beim Königsborner Hauptbrunnen, der übrigens einen ungewöhnlich grossen Theil des Gebirges aufgeschlossen und aus diesem Grunde eine so lange Reihe von Jahren zur Soolförderung hat dienen können, war der Einfluss des Pumpenbetriebes in der späteren Periode viel bemerkbarer, als früher, was sich durch das Fortschreiten der Auslaugung leicht erklärt. Auf die angedeutete Art werden durch die Bohrlöcher allmälig ganze Felder ausgebeutet, und man kann sich nicht wundern, wenn durch den schwunghaften Betrieb einer grossen Saline, wie Königsborn, das um dieselbe herum liegende Gebiet endlich salzleer wird.

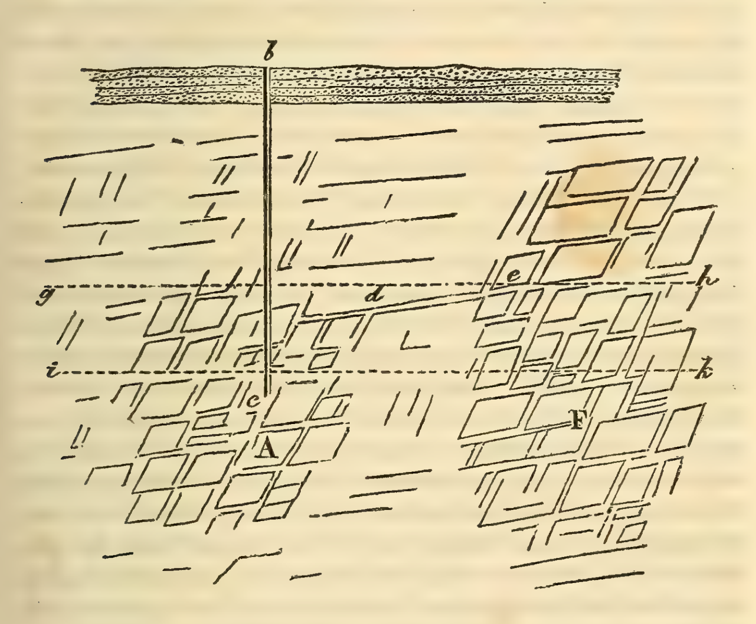
Die Zeit, innerhalb welcher ein Soolfeld erschöpft ist, hängt natürlicherweise von dem Verhältnisse seiner räumlichen Ausdehnung zur Menge der dasselbe durchströmenden Wassermassen ab. Ergiebige Soolquellen in engbegränzten Gebieten müssen nothwendig rasch im Gehalte abfallen und allmälig Süsswasserquellen werden. Die lange Dauer und geringe Veränderlichkeit der Westernkottener, und früher auch der Werler Brunnensoolen kann daher bei ihrer geringen Ausgabemenge ebenso wenig auffallen, als die schnell erfolgte Verunedlung der so ausserordentlich ergiebigen Rollmannsquelle.

Dass man durch Vertiefung eines schon vorhandenen Soolschachtes oder Bohrlochs oft eine reichere und ergiebigere Soole erhalten hat, ist sehr natürlich: man durchbrach bei dem weiteren Niedergehen die wasserdichte Schicht, über welcher die bisher geförderte Quelle floss, und gelangte unter ihr in einen anderen Behälter mit reicherer Soole. Da aber erklärlicherweise nicht sel-

ten in diesem tieferen Kanale ärmere Soole floss, als in den oberen Kanälen, so hat man durch obige Arbeit sehr häufig auch das Gegentheil von dem erreicht, was beabsichtigt war.

Warum infolge nasser Witterung eine Vermehrung der Ausflussmenge erfolgen müsse, ist nach der aufgestellten Theorie leicht zu beantworten. Aber wie kommt es, dass gleichzeitig der Procentgehalt nicht abnimmt, oder sich sogar vermehrt, in beiden Fällen also die absolute Salzmenge, welche zutage kommt, einen Zuwachs erhält?

Man stelle sich innerhalb des soolenführenden Gebirges neben einander zwei hohle Räume, *A* und *F*, von mässiger Ausdehnung vor, die man sich indessen nicht sowohl als ausgehöhlte Weitun-



gen, sondern als Netze von zusammenhängenden Klüften und Spalten zu denken hat. Diese zwei Räume, deren übrigens auch eine grössere Anzahl sein kann, sollen in ihren unteren Theilen nicht mit einander zusammenhängen, dagegen oben durch einen oder mehrere Kanäle *de* mit einander verbunden sein. *bc* sei ein von tage her in das Spaltensystem *A* niedergebrachtes Bohrloch, oder auch ein natürlicher, aufwärts gehender Kanal, durch welchen Soole aufsteigt. Dagegen habe der Behälter *F* keine

Oeffnung nach der Erdoberfläche. Alsdann hat das in diesem stehende Wasser Gelegenheit, das Gebirge anhaltend auszulaugen und sich bis zu einem ziemlich hohen Grade mit Kochsalz zu schwängern, während die Soole in *A* ärmer bleiben muss, weil sie bis zu ihrem Emporsteigen nur kurze Zeit mit dem salzigen Gestein in Berührung bleibt. Sobald nun infolge nasser Witterung die im Gebirge stehenden Wasser, welche bei anhaltender Dürre in der Erde vielleicht kaum das Niveau der Linie *ik* erreichen, anschwellen und den Behälter *F* bis zur Linie *gh* hinauf füllen, so wird dieser durch den Kanal *ed* in den Behälter *A* überzulaufen beginnen und damit so lange fortfahren, bis das Niveau wieder unter *gh* sinkt. Wenn nun gleich so die in *F* stehenden Vorräthe nicht unvermischt in ihrer ursprünglichen Löthigkeit in den Behälter *A* und aus diesem durch den Kanal *bc* zutage gelangen, so lässt sich doch vermuthen, dass sie trotz der Verdünnung immer noch reicher sind, als die Soole in *A* sonst zu werden pflegt, und dass sie dadurch das Zutagekommen einer gleichzeitig reicheren und ergiebigeren Quelle aus *A* veranlassen.

Es wirken indess noch andere Umstände mit, um jene Erscheinung hervorzurufen. Der Leser wird sich erinnern, dass in den künstlich angelegten Sinkwerken das Wasser immer hauptsächlich die Himmel abätzt und im armen Salzthone an den Seiten wenig, auf der Sohle aber gar nichts auflöst. Diesem Auslaugeprocesse aber ist derjenige im Westfälischen Kreidegebirge vollkommen analog. Auch hier muss die auflösende Wirkung des Wassers nach oben hin am stärksten sein. Da nun bei anhaltender Dürre das Niveau des Wassers in der Erde sinkt, so wird in dem, durch ein Bohrloch oder einen anderen aufwärts führenden Kanal aufgeschlossenen unterirdischen Raume in einer solchen Periode das Wasser nicht bis an dessen obere Begränzung reichen, daher nur nach den Seiten hin auf das im Gestein enthaltene Kochsalz wirken. Sobald aber viele Tagewasser in die Erde dringen und das unterirdische Niveau bis an den (übrigens keineswegs, wie in den Sinkwerken, eine Ebene bildenden) Himmel des hohlen Raumes steigt, so kann auch dieser vom Wasser angegriffen, und durch dessen Abätzung eine reichere Soole producirt werden, als vorher entstehen konnte.

Zur Erhöhung des Niveaus in den Soolenbehältern tragen sowohl die an Ort und Stelle, als auch die auf der Haar versinkenden Wasser bei, — die letzteren, indem nach dem Gesetze

der communicirenden Röhren die Soolensäule unter dem Hellweg steigen muss, sobald die Gebirgsspalten der Haar höher hinauf angefüllt sind. Der so verursachte stärkere Druck bewirkt nicht nur eine energischere Auslaugung, sondern auch das Emporsteigen der in der Tiefe angesammelten, schwereren, also reicheren Soole, welche dem zutage tretenden Soolengemenge ihren höheren Salzgehalt mittheilt.

Diese Ursachen wirken gemeinschaftlich und rufen den, an sich so räthselhaft erscheinenden und durch keine andere Theorie vom Ursprunge der Soolen so einfach zu erklärenden Vorgang, von dem wir reden, hervor.

Die übrigen Erscheinungen, welche an den Soolquellen der Haar beobachtet sind, namentlich auch die der Temperatur, erklären sich durch die Auslaugetheorie ohne Schwierigkeit. Es ist z. B. ganz natürlich, dass zwischen den Schwankungen des Salzgehaltes und der Wärme keinerlei Beziehungen obwalten, da die veranlassenden Ursachen ganz verschieden sind. Die Temperatur der Quellen hängt von der Tiefe, aus der sie stammen, und ihre Veränderlichkeit von der Wärme der sie nährenden Tagewasser, also im allgemeinen von derjenigen der äusseren Luft ab, während die Löthigkeit durchaus nicht durch diese Umstände, sondern durch den noch vorhandenen Salzgehalt des Gesteins, durch die Quantität des in die Erde gelangenden Wassers, durch die mehr oder minder stattfindende Vermischung mit ärmeren oder mit süssen Quellen, bestimmt wird.

Die völlig regellose Vertheilung der Soolquellen im Gebirge und des Kochsalzes in den Soolquellen, welche bei der Herleitung von Steinsalz schwerlich zu erklären sein möchte, ergiebt sich bei der Auslaugetheorie als eine nothwendige Folge, da bei der verschiedenen Zugänglichkeit der auszulaugenden Partien des Gesteins für das Wasser, und durch das allmälige Fortschreiten der Auslaugung offenbar solche Ungleichheiten entstehen müssen, wie wir sie wirklich vor uns sehen.

So erklärt sich auch die Thatsache von selbst, dass in Gebieten, denen bereits viel Kochsalz durch die Soolförderung entzogen worden ist, selten neue reiche Soolen angetroffen werden, während in ganz frischen Feldern oder in der Nähe solcher Quellen, welche entweder in der Löthigkeit oder in der Ausgabemenge, in beiden Fällen also in ihrer absoluten Salzmenge spärlich waren, oft sehr ergiebige und verhältnissmässig reiche Soo-

len entdeckt worden sind. Ganz im Gegentheil gewährt die Gegenwart von reichen Steinsalzsoolen die grösste Wahrscheinlichkeit, deren in nächster Nähe noch mehrere zu erschroten, sobald es nur nicht an dem nöthigen Auflösungswasser fehlt, welches jedoch künstlich herbeigeschafft werden kann.

Bei den Bohrarbeiten im Pläner ist der Fall nicht selten (z. B. auch im Bohrloche C, nördlich von Werl) eingetreten, dass ohne gleichzeitige Veränderung in der Witterung und ohne sonstige Veranlassung der Procentgehalt der Quellen mit zunehmender Tiefe zunahm, während die Ergiebigkeit unverändert blieb. Der Vorgang erklärt sich leicht, da die Vertiefung des Bohrlochs in trockenem Gebirge dem höher hinauf erschrotenen Wasser eine grössere Berührungsfläche mit salzhaltigem Gesteine, also mehr Gelegenheit, davon in sich aufzunehmen, verschafft hat.

Auch bereits im Betrieb stehende Soolgewinnungspunkte haben wohl einmal unerwarteterweise für längere Zeit eine reichere Soole gegeben, ohne nachweisbaren Einfluss der Witterungsverhältnisse. Solche Vorfälle erklären sich leicht, wenn man annimmt, dass das Quellengebiet des betreffenden Schachtes oder Bohrlochs durch die auflösende Wirkung des kohlensäurehaltigen Wassers auf den kohlensauren Kalk eine Erweiterung erfahren hat, vermöge deren ein grösserer Theil des Gebirges der Auslaugung preisgegeben worden ist. Auf dieselbe Weise kann sich auch durch die Eröffnung neuer unterirdischer Zuflusskanäle die Ergiebigkeit plötzlich vermehren, und bei Schächten oder Bohrlöchern, deren Soole bis dahin keinen natürlichen Ausfluss über die Hängebank besessen hat, ein solcher eintreten, wenn nämlich die Soole des neu aufgeschlossenen Feldes dem Drucke einer höheren Wassersäule unterworfen ist, als das ursprüngliche Quellengebiet. Dieser letztere Fall ist z. B., wie schon S. 90 angeführt worden, zwischen den Jahren 1806 und 1808 beim Königsborner Hauptbrunnen eingetreten.

Die Auflösung des kohlensauren Kalks veranlasst auch häufig die Verbindung zwischen den Wassernetzen zweier, früher völlig getrennten Soolgewinnungspunkte. Daher können denn alle Schlüsse, die man über den Zusammenhang oder das Geschiedensein verschiedener Quellengebiete in dem dortigen Gebirge macht, immer nur für die betreffende Zeitperiode gelten.

Oben (S. 183 f.) haben wir eines merkwürdigen Vorfalls in dem Bohrloche No. I. zu Sassendorf gedacht. Man hat diesen

theils mit dem, abends vorher stattgehabten starken Gewitter in Verbindung bringen, theils auch durch ein Erdbeben erklären wollen, von welchem letzteren jedoch andere Merkmale irgend einer Art in dortiger Gegend nicht wahrgenommen worden sind, welches also auf einer ganz unhaltbaren Voraussetzung beruht. Das Gewitter dagegen mag dadurch von Einfluss gewesen sein, dass der mit demselben verbundene Regen in den unterirdischen Kanälen eine ungewöhnlich starke Fluth und dadurch den Durchbruch des Dammes verursacht haben wird, welcher das Kanalsystem des Bohrlochs No. I. bisher von demjenigen des, nur gegen 100 Schritte entfernten Brunnenbohrlochs beim Gasthause geschieden hatte. Ein Theil der Zuflüsse des Soolenbohrlochs bekam dadurch Gelegenheit zum Abflusse in das Brunnenbohrloch und reicherte dessen $\frac{1}{2}$ procentiges Wasser bis zu $6\frac{1}{2}$ pCt. an; die dem Bohrloche No. I. bleibenden Zuflüsse waren nicht im Stande es bis zu seiner Hängebank zu füllen; hier hörte daher der Ausfluss auf, und der Soolenbestand in dem darüber befindlichen Soolenkasten musste sich in den leeren Raum ergiessen. Die dem Bohrloche No. I. verbliebenen Zuflüsse waren die reicheren; daher die Wägung der darin stehenden Soole einen um 3 pCt. höheren Procentgehalt ergab, als früher. Dieselben müssen arm, die in den Brunnen übergegangene Soole aber muss reich an freier Kohlensäure gewesen sein; denn die Soole des Bohrlochs No. I. hörte auf, die früher vorhandene starke Entwickelung von Bläschen zu zeigen. Die Durchbrechung der Scheidewand und auch wohl schon die Fluth an sich muss eine beträchtliche Schlammbildung zur Folge gehabt haben, welche durch den hineingelassenen Soollöffel nachgewiesen ist und die trübe Beschaffenheit der Soole veranlasst hat. Dieser Schlamm hat nach einigen Tagen die Verbinduug beider Quellengebiete verstopft und damit den vorherigen Zustand wieder hergestellt. In dieser Weise dürfte sich das Räthsel jenes Vorgangs auf das Einfachste lösen.

Das Vorkommen von freier Kohlensäure in den Soolen an der Haar steht mit der von uns entwickelten Theorie sehr gut in Einklang. Bei den Quellen, deren Kohlensäuregehalt ermittelt worden ist, beläuft derselbe sich nicht über 6,27 Kubikzoll in 1 Pfund Soole bei 8,4 Grad Wärme. Einen kleinen Theil davon mag das Regenwasser aus der Atmosphäre mit in die Tiefe hinabführen. Der übrige Theil kann durch die Einwirkung von Schwefelsäure auf den kohlensauren Kalk des Gebirges ent-

stehen. Die Bildung von Schwefelsäure aber erklärt sich durch die Zersetzung des in der ganzen Westfälischen Kreideformation verbreiteten Eisenkieses. Dass derartige chemische Processe dort in dem Gebirge vorgehen, ergiebt sich aus der Entwickelung von Schwefelwasserstoff bei salzigen wie süssen Quellen, und wird auch durch den hohen Stickstoffgehalt, der in vielen Gewässern nachgewiesen und vielleicht ihnen allen eigenthümlich ist, wahrscheinlich. So enthält nach Hrn. G. Bischof*) das Gas der salzigen und das der süssen Quellen zu Salzkotten 41,08 und 57,02 pCt. Stickstoff (neben 1,45 und 2,17 pCt. Sauerstoff und neben 57,47 und 40,81 pCt. Kohlensäure), und in dem Gas der Lippspringer Quelle steigt der Stickstoffgehalt sogar bis zu 94,25 Volumtheilen in 100. Das Gas der Mineralquelle auf der Benedictiner-Insel bei Paderborn besteht nach Hrn. Witting**) zu 11,1 pCt. aus Stickstoff, dessen Menge in 1 Pfund des Wassers 0,25 Gran beträgt (neben 1,45 Gran Kohlensäure und 0,55 Gran atmopsh. Luft). Dieser Stickstoff in den Quellen kann nur zwei Ursachen zugeschrieben werden, nämlich der Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Substanzen in dem Gebirge, also der darin begrabenen Thierreste, und der durch die versinkenden Wasser mit hinabgeführten atmosphärischen Luft, welche ihren Sauerstoff zu dieser Zersetzung und zu anderen chemischen Processen im Erdinnern hergeben muss. Aus dem Eisenkies wird nämlich freie Schwefelsäure und Eisenvitriol; beide wirken auf den kohlensauren Kalk; es entsteht Gyps, kohlensaures Eisenoxydul und freie Kohlensäure, welche letztere das Eisensalz gelöst erhält und auch auf den kohlensauren Kalk lösend wirkt. Daher der Gehalt der Soolen und süssen Wasser der Westfälischen Kreide an diesen Salzen.

Während die Wasser bei ihrem Durchflusse durch das Gebirge von der Menge der in diesem vertheilten Salze verhältnissmässig nicht so viel Gyps aufzulösen vermögen, als Chlorverbindungen, so erhalten sie durch obige Processe eine fernere Zufuhr an Gyps, welche jedoch darin, dass 100 Theile Wasser nicht mehr als 0,4 Theile Gyps gelöst enthalten können, ihre engen Gränzen findet; daher der Fall wohl denkbar ist, dass die Quellen in dem Gebirge Gyps absetzen.

---

*) Lehrbuch der chem. u. physikal. Geologie, I. Bd. S. 154.

**) Westfälische Provinzialblätter, III. Bd. 2. Heft S. 97.

Sollte also, was aber nach den bisherigen Untersuchungen nicht der Fall zu sein scheint, irgend eine jener Quellen mehr Kohlensäure enthalten, als durch die Bildung des in ihr enthaltenen Gypses frei geworden sein kann, so ist man dadurch doch keineswegs genöthigt, für diese Kohlensäure einen anderen Ursprung anzunehmen, als die Zersetzung des kohlensauren Kalks.

So erklären sich denn ohne Schwierigkeit die Erscheinungen, welche man bei einzelnen Soolquellen der Haar beobachtet hat, ebensowohl, wie die allgemeinen Eigenthümlichkeiten dieser merkwürdigen Quellengruppe.

II. Ursprung der Soolquellen am Nordrande des Münsterschen Beckens.

a. Die Soolquellen des Gault.

Im Gault entspringen die Soolquellen der Saline Gottesgabe bei Rheine, und höchst wahrscheinlich auch diejenigen am Rothenberge bei Wetteringen.

Der Ursprung der ersteren kann bei unbefangener Betrachtung der Art ihres Auftretens (vgl. Taf. VI.) und ihrer physischen Beschaffenheit nicht zweifelhaft erscheinen. Das zerstreute, tropfenweise Vorkommen zahlreicher, jedoch spärlicher Soolen von dem verschiedensten, durchweg aber von geringem Kochsalzgehalte, — ihre niedrige Temperatur, aus welcher (wie wir oben gesehen haben) die Berechnung für die kälteren derselben genau die Ursprungstiefen, in welchen sie durch die unterirdischen Strecken aufgeschlossen sind, für die wärmsten aber eine nur sehr wenig grössere Tiefe, und zwar eine solche ergiebt, welche durch das Gaultgestein erwiesenermaassen noch um mehrere hundert Fuss unterteuft wird, — die durch mehr als hundertjährige Erfahrungen bestätigte Nothwendigkeit, mit den Schächten und Strecken immer weiter voran zu rücken, um nach Ausnutzung der zuletzt erschrotenen Soolen wieder neue aufzusuchen, — diese Umstände beweisen auf das schlagendste, dass der Salzgehalt dieser Quellen nur aus dem Gesteine selbst, in welchem sie entspringen, herrühren kann.

Um dies jedoch noch bestimmter darzuthun, war es wichtig, den Kochsalzgehalt des Gesteins selbst nachzuweisen. Hierzu ist eine Stufe gewählt worden, welche in einem ganz trockenen und

quellenfreien Theile des Grubenbaues geschlagen war, welche also nicht etwa dem Durchfliessen von Soole einen Gehalt an Kochsalz verdanken konnte. Das Gaultgestein von Rheine ist von schwarzer Farbe, sieht wie Thon aus, ist aber ein überaus feinkörniger Sandstein mit thonigem Bindemittel. Die qualitative Untersuchung liess den Gehalt an Chlorsalzen deutlich wahrnehmen.

Hr. F. Baedeker in Witten hat den wässerigen Auszug dieses Gesteins der quantitativen chemischen Analyse unterworfen. 950 Grammen wurden ausgelaugt, die Lösung abgedampft, und der Rückstand geglüht. Es ergaben sich 4,266 Grammen (also 0,449 pCt.). Hiervon waren 4,085 Gr. in Wasser löslich, 0,077 Gr. in Säure löslich, 0,104 Gr. bestanden in Kohle. Der in Säure lösliche Theil war kohlensaure Kalkerde und Magnesia. Diese so wenig, wie die Kohle, konnten als solche in der Lösung enthalten sein; sie müssen sich erst auf Kosten einer organischen Substanz, unter Abscheidung der Kohle, gebildet haben. Die geglühte Masse schwärzte sich nämlich beim Wiederauflösen. Die Zusammensetzung der löslichen Bestandtheile des Gesteins ergab sich, wie folgt:

	Grammen		Grammen	pCt. des Rohsalzes
Kalk	0,0910	Schwefels. Kalk . .	0,228 . .	5,48
Magnesia . .	0,0087	Schwefels. Kali . .	0,001 . .	0,02
Kali . . .	0,0006	Schwefels. Magnesia	0,026 . .	0,62
Natron . .	1,9680	Schwefels. Natron .	1,502 . .	36,11
Schwefelsäure	0,9700	Chlornatrium . . .	2,340 . .	56,26
Chlor . .	1,4150	Ueberschüss. Natron	0,062 . .	1,49
Organ. Stoff	nicht best.		4,159 . .	99,98

Rechts stehen die, aus den links aufgeführten, bei der Elementaranalyse gefundenen Stoffen, berechneten Salze. — Der organische Stoff zeigte die Eigenschaften einer Säure und war in der Lösung mit Natron verbunden. Derselbe war reich an Kohlenstoff und frei von Stickstoff. Indessen ist von den ursprünglich im Gestein enthaltenen organischen Stoffen nur ein Theil in die Analyse gekommen; ein Theil wurde beim Erhitzen des Salzrückstandes zerstört, wobei sich ein lebhafter brenzlicher Geruch entwickelte. Diese organischen Substanzen sind es ohne Zweifel, welchen das Gestein seine schwarze Färbung, und welchen die schon im zweiten Abschnitte erwähnte Entwickelung von Kohlenwasserstoffgas im Geistbrunnen und von schlagenden Wettern in den unterirdischen Strecken ihren Ursprung verdankt.

Die qualitative Analyse der im Wasser löslichen Theile zweier anderen Gesteinstücke aus den Gottesgabener Grubenbauen hat ebenfalls Chlornatrium als vorherrschenden Bestandtheil ergeben.

Der, nach der Soolenanalyse No. 39. (im zweiten Abschnitte, Abtheilung D.) von Hrn. HERMANN in der Rheiner Soole aufgefundene beträchtliche Gehalt an Chlornatrium beweist, dass ein solcher nicht als ein ausschliesslicher Vorzug der Steinsalzsoolen angesehen werden darf, sondern auch den durch Auslaugung des Gesteins gebildeten Soolen eigen sein kann, während der umgekehrte Schluss, dass kochsalzarme Quellen nicht von Steinsalz herstammen, sich meistens bewähren wird.

Bei der gegenwärtigen Gottesgabener Betriebsweise, in dem wenig zerklüfteten, festen und geschlossenen Gebirge, bei welcher nur einige enge Strecken getrieben werden, hat das Wasser, auch wenn es beim Stillstand der Pumpen alle hohlen Räume ausfüllt, nicht viele Angriffspunkte und kann sich nicht sehr anreichern, daher nur eine unvollständige Auslaugung möglich ist. Durch Einführung eines regelmässigeren Abbausystems liesse sich indessen wahrscheinlich eine bessere Ausnutzung erzielen. Man bilde förmliche kleine Sinkwerke mit Wehren und mit horizontaler Himmelfläche, aus welcher das Wasser durch seine Wirkung nach oben den Salzgehalt auszieht, welche jedoch künstlich allmälig erhöht werden muss, weil das Gebirge zu fest ist, als dass sich dessen Zerstörung durch das Wasser erwarten liesse. Die bei Herstellung des Sinkwerks niedergehauenen Gesteinsmassen lasse man zerkleinert darin liegen, um sie der dauernden Einwirkung des Wassers auszusetzen. Als Auslaugewasser benutze man die vorhandenen Soolquellen, und insofern deren Ergiebigkeit nicht ausreicht, lasse man von tage her Wasser in die Baue. So wird es möglich sein, eine, wenn nicht gesättigte, doch siedewürdige Soole zu erzeugen und zu fördern. —

Steht es fest, dass die Gottesgabener Quellen ihr Kochsalz dem Gesteine entziehen, aus welchem sie hervortreten, so haben wir keinen Grund, für die Rothenberger Soole einen anderen Ursprung anzunehmen.

b. Die Soolquellen des Pläners.

Unter den am Fusse des Teutoburger Waldes entspringenden Soolquellen ist die der Hannoverschen Saline Rothenfelde

am genauesten gekannt. Wir wollen versuchen, uns über den Unsprung derselben eine Ansicht zu bilden.

Manche Umstände sprechen für die Entstehung aus Steinsalz. So namentlich die Wahrscheinlichkeit, dass die Trias an dieser Stelle die Kreideformation unterteufe, — dann der reiche Gehalt der Soole an freier Kohlensäure, — der die Temperatur der benachbarten süssen Quellen erheblich übertreffende, auf eine namhafte Ursprungstiefe deutende, nicht sehr veränderliche Wärmegrad der Soole, — ihre ausdauernde Ergiebigkeit, — ihr gegen die meisten Soolquellen am Südrande des Münsterschen Beckens beträchtlicher Gehalt an schwefelsauren Salzen.

Dagegen ist nun aber zunächst die Thatsache hervorzuheben, dass auch in der Gegend von Rothenfelde das Gestein der Kreideformation kochsalzhaltig ist, woraus zunächst wenigstens die Möglichkeit der Entstehung auch dieser Soole durch Auslaugung des Gesteins hervorgeht.

Obige Thatsache ergab sich zuerst aus der durch Hrn. Struckmann vorgenommenen quantitativen Analyse des wässerigen Auszugs aus dem Plänermergel von Iburg*), $1\frac{3}{8}$ Meilen nordwestlich von Rothenfelde und 1 Meile nordnordwestlich der kochsalzhaltigen Quellen von Laer. Wasser zog 0,085 pCt. lösliche Bestandtheile aus, und dieser Auszug enthielt in 100 Theilen:

Organische Materie und lösliche Kieselsäure . . .	25,50
Schwefelsaurer Kalk (mit Krystallwasser)	35,42
Chlorkalium	22,43
Chlornatrium	10,63
Chlorammonium	Spur
Chlormagnesium	Spur
Chlorcalcium	6,02

Sie erhielt ihre Bestätigung durch Hrn. F. Baedeker's qualitative Untersuchung dreier Stücke Plänerkalk, welche Hr. Salin-Inspector Schwanecke die Güte hatte, auf meine Bitte zu diesem Zwecke aus völlig frischen Anbrüchen zu schlagen. Die Fundorte dieser Stufen sind:

a) in einem neu ausgegrabenen Brunnen mit süssem Wasser, gegen 100 Schritte nördlich von der Rothenfelder Soolquelle, 15 Fuss unter der Erdoberfläche, 12 Fuss

*) Ann. d. Chem. u. Pharm., 94. Bd. S. 170; auch in Erdmann's Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 65. S. 508.

unter der Dammerde und 3 Fuss über dem höchsten Wasserstande;

b) in der Bauerschaft Nolle, am Gehänge des Teutoburger Waldes, in der Querlinie von Dissen, und $\frac{3}{8}$ Meile ostnordöstlich von Rothenfelde;

c) am sogenannten Lüdensteine, in der Mitte des Kleinen Berges, zwischen Laer und Rothenfelde, etwa $\frac{1}{2}$ Meile westlich von diesem Orte.

Alle drei Stufen enthielten geringe Mengen von Kochsalz, am meisten die mit c. bezeichnete. Endlich haben sich auch

d) in einer, mir schon früher von Hrn. Schwanecke übergebenen Stufe des im Pläner von Rothenfelde vorkommenden sandigen Gesteins Spuren von Chlorverbindungen gefunden.

e) In dem Hilsgesteine, von Hilter, nördlich Rothenfelde fanden sich 0,8 pCt. lösliche Bestandtheile, hauptsächlich Kochsalz, und daneben Schwefelsäure, Kalk und Kali.

Von dem unter a. genannten Plänerkalk sind 1754 Grammen von Hrn. F. Baedeker der vollständigen Auslaugung mit Wasser, und die im Auszuge enthaltenen festen Theile der quantitativen Analyse unterzogen worden. Das Ergebniss der Elementaranalyse findet sich nachstehend auf der linken Seite, die hiernach, auf Grund derselben Vorstellungsweise, wie oben bei den Gesteinen von Königsborn, ausgeführte Berechnung zu Salzen auf der rechten Seite aufgeführt.

	Grammen		Grammen
Kalk	0,0447	Schwefelsaurer Kalk .	0,1083
Magnesia . . .	0,0018	Schwefelsaures Kali .	0,0170
Kali	0,0092	Schwefels. Magnesia	0,0051
Natron . . .	0,0640	Schwefels. Natron .	0,0270
Schwefelsäure	0,0900	Chlornatrium . . .	0,0475
Chlor	0,0287	Ueberschüss. Natron	0,0267
Organ. Stoff	nicht best.	Feste Theile . . .	0,2316

1,000000 Gr. des Gesteins enthalten also 132 Gr. feste Theile
- - - - - - 27 - NaCl.

Der Fundort des Gesteins beseitigt jeden Gedanken daran, dass diesem von anderwärts her Kochsalz zugeführt werden könne, und erklärt andererseits auch, dass der Salzgehalt nur gering sein kann, weil das Gebirge an der betroffenen Stelle dem Zutritt süsser Tagewasser und der Auslaugung durch diese sehr ausgesetzt ist.

Die Plänergesteine jener Gegend enthalten daher das feste Material zur Bildung von Soole, während die in den Ausgehenden derselben auf den Höhen des Teutoburger Waldes versinkenden atmosphärischen Wasser zur Entstehung aufsteigender Quellen den Wasserdruck und das Wasser hergeben.

Wie hoch anfänglich der Kochsalzgehalt der dortigen Plänergesteine gewesen ist, weiss man natürlich nicht; nur so viel steht fest, dass derselbe durch den, Jahrtausende fortgesetzten Durchfluss von Wasser allmälig abgenommen haben und noch fortdauernd in Abnahme begriffen sein muss. An manchen Stellen mag die Auslaugung ganz vollendet sein, womit die Möglichkeit des Vorhandenseins von Quellen gegeben ist, welche gar kein Chlornatrium enthalten. Letzteres ist z. B. bei der, von Hrn. Wiggers analysirten Qaelle an der Springmühle, 10 Minuten Wegs nordnordöstlich von Rothenfelde, der Fall.

Da nun nach dem Obigen die Möglichkeit der Herleitung des Salzgehalts der Rothenfelder Soole aus dem Plänergesteine nicht bestritten werden kann, so liegt eigentlich kein Grund vor, seine Zuflucht zu einem Steinsalzlager zu nehmen, dessen Existenz an dieser Stelle zwar nicht unmöglich, aber bis jetzt durch nichts wahrscheinlich gemacht ist. Berücksichtigt man aber die Schwankungen im Gehalt der Soolquelle, — die alljährlich eintretende Abnahme desselben von der Eröffnung der Soolförderung im Frühling bis zu deren Einstellung im Winter, — die, wenngleich geringen, Schwankungen der Temperatur der Quelle, — ihre Armuth an Rohsalz, und im Rohsalz einen Chlornatriumgehalt, der für eine Steinsalzsoole ungewöhnlich gering sein würde: — so verliert die Herleitung aus Steinsalz alle Wahrscheinlichkeit.

Die Gründe, welche für dieselbe zu reden scheinen, dürften auch in der That bei genauerer Ueberlegung nicht Stich halten.

Der reiche Gehalt an freier Kohlensäure, der denjenigen in den Hellweger Quellen vielfach übertrifft, ist zwar eine noch nicht völlig aufgeklärte Erscheinung, kann indess wohl nicht mit der Steinsalzfrage in Verbindung gebracht werden, zumal die völlig kochsalzfreie Quelle an der Springmühle den Reichthum an Kohlensäure mit der Rothenfelder Quelle theilt. Zur Erklärung des Ursprungs dieser Kohlensäure möchte übrigens die Zersetzung der der in dem dortigen Gebirge vorkommenden Eisenkiese ausreichen, indem die hierdurch entstehende Schwefelsäure auf das kalkige

Gestein einwirkt und demselben Kalk entzieht, also Kohlensäure frei macht*). Ferner bildet die Zersetzung organischer Stoffe, welche das dortige Gebirge nachgewiesenermaassen enthält, eine Quelle für die Entwickelung von Kohlensäure. Will man dennoch annehmen, dass der Soole ausserdem durch irgend welche anderen Ursachen gasförmige Kohlensäure zugehe, und daraus auf eine offene Verbindung der Klüfte des Pläners mit den tiefer liegenden Gesteinsmassen schliessen, so würde es, falls diese letzteren wirklich Steinsalz enthalten, unerklärlich sein, warum sich das Wasser nicht in diesem mit Salz sättigen oder wenigstens über den gegenwärtigen spärlichen Gehalt hinaus anreichern sollte.

Die Erdfälle bei Rothenfelde können die Auswaschung von Steinsalz für diese Gegend ebenso wenig wahrscheinlich machen, wie es deren Vorkommen auf der Haar für den dortigen Landstrich kann; vielmehr geben dieselben nur Zeugniss von der Einwirkung der Säuren auf das kalkige Gebirge.

Die Temperatur der Rothenfelder Soolquelle übertrifft zwar die mittlere Ortswärme um 7 bis 8 Grad, und die der wärmsten süssen Quellen in der Nachbarschaft um 4 bis 5 Grad, deutet aber doch nur eine Ursprungstiefe an, welche nach den vorhandenen Aufschlüssen an dieser Stelle von den tiefsten Plänerschichten um 200 bis 300 Fuss und von den tiefsten Schichten der Kreideformation überhaupt um 1000 bis 1100 Fuss unterteuft wird, sodass also die Soole noch um mindestens 10 Grad wärmer sein müsste, um aus ihrer Temperatur mit einiger Wahrscheinlichkeit Folgerungen auf ihren Ursprung aus der Triasformation statthaft erscheinen zu lassen.

---

*) Die von Hrn. WIGGERS nachgewiesene Menge an freier Kohlensäure beträgt in 1000 Grammen der Soole 1,332 Gr.; hierzu die Hälfte der mit Kalk, Talk, Eisen- und Manganoxydul zu zweifach-kohlensauren Salzen verbundenen Kohlensäure, nämlich 0,831 Gr., macht im Ganzen 2,163 Gr. War der im Gypsgehalte von 1000 Grammen der Soolquelle enthaltene Kalk ursprünglich ganz mit Kohlensäure verbunden, so band derselbe 1,002 Gr., also noch nicht Hälfte des Ganzen. Indessen macht in der Soolquelle der Gyps 0,3925 pCt. aus. Da sich nun in reinem Wasser nur 0,4 pCt. Gyps lösen, so ist der angeführte Gypsgehalt wohl als das Maximum anzusehen, welches die, mit noch anderen Stoffen beladene Soole gelöst enthalten kann. Bildet sich also mehr Gyps, so muss derselbe in fester Form aus der Lösung ausgeschieden werden, wodurch sich zugleich der hohe Gehalt des Rothenfelder Plänerkalks an Gyps erklärt.

Der hohe Gehalt an schwefelsauren Salzen ist zwar eine Eigenschaft, durch welche sich die Rothenfelder Soole, nebst einigen anderen Soolen des Teutoburger Waldes von dem grössten Theile derjenigen an der Haar unterscheidet; aber man hat keinen Grund, desshalb einen anderen Ursprung für sie vorauszusetzen, als für jene. Denn die Zersetzung des im Westfälischen Kreidegebirge überall, aber regellos, und bald in grösserer, bald in geringerer Menge verbreiteten Eisenkieses kann, bei ursprünglich ganz gleicher Beschaffenheit der Soolen, sehr wohl den Ueberschuss an Schwefelsäure in den nördlicheren Quellen hervorbringen. Am wenigsten aber würde es sich rechtfertigen, aus dem grösseren Reichthume der letzteren an diesen Salzen deren Ursprung aus Steinsalz folgern zu wollen; denn wenn auch manche Steinsalzsoolen ziemlich viel schwefelsaure Salze enthalten, so ist dies doch keine Eigenthümlichkeit derselben, da es Steinsalzsoolen giebt, welche von schwefelsauren Salzen bloss Gyps und auch diesen nur in ganz geringer Menge enthalten, z. B. die von Schwenningen und von Sulz in Würtemberg*). Das reine Steinsalz aber ist bekanntlich ganz frei von schwefelsauren Salzen**).

Hiernach finden wir keine Veranlassung, den Rothenfelder und den übrigen, unter gleichen Verhältnissen am südwestlichen Fusse des Teutoburger Waldes auftretenden, noch viel ärmeren Soolquellen eine andere Entstehung zuzuschreiben, als den Soolen an der Haar, und zweifeln nicht daran, dass auch sie lediglich der Auslaugung der Gesteine, aus welchen sie hervorbrechen, ihren Gehalt an festen Bestandtheilen verdanken.

Inbetreff der Soolen bei Halle ist noch zu bemerken, dass Hr. Baedeker in dem Hilssandstein des Barenberges bei der qualitativen chemischen Untersuchung einen beträchtlichen Gehalt an Chlor, und daneben deutliche Spuren von Schwefelsäure, Kalk und Alkali aufgefunden hat. Der Chlorgehalt war schon früher in einer Stufe desselben Gesteins von einer anderen Stelle jenes Berges nachgewiesen worden. Auch in dem Flammenmergel aus der Bauerschaft Hesseln, $\frac{1}{2}$ Meile östlich vom Ravensberge, ist der Gehalt an Chlor deutlich, der

*) Fehling, chemische Untersuchung der Soolen u. s. w. der k. Würtembergischen Salinen, S. 55 f. u. 74 f.

**) Vgl. unter anderen die Analysen I, II, III, VI, XII, XIII in Bischof's chem. u. phys. Geologie, Bd. II. S. 1675 f.

an Schwefelsäure jedoch kaum noch zu erkennen; dieses Gestein ist ärmer an löslichen Bestandtheilen, als der Hils. Es wäre interessant, auch den Plänerkalk dieser Gegend auf den Gehalt an Chlor zu untersuchen.

III. Ursprung des Kochsalzgehaltes in dem Westfälischen Kreidegebirge.

Das Vorhandensein kochsalzführender Gesteine in marinen Formationen ist im allgemeinen leicht zu erklären.

Niemand wird in Zweifel ziehen, dass die mechanischen Absätze des Oceans, welche wir heute als Flötzgebirge vor uns sehen, einstmals ganz und gar vom Meerwasser durchdrungen gewesen seien. Ursprünglich und vor ihrer Erhärtung schliessen also alle marinen Gesteine Kochsalz, sammt den übrigen Bestandtheilen des Meerwassers, ein, und sie können nur dann frei davon werden, wenn das Meerwasser, aus welchem sie abgesetzt sind, bis auf den letzten Tropfen durch Abfluss entfernt wird und seinen gesammten Salzgehalt mit sich fortnimmt. Bleibt dabei auch nur die geringste Menge zurück, wird ein Theil des Wassers nicht durch Abfluss, sondern durch Verdunstung aus der jungen Gebirgsmasse entfernt, so müssen nothwendig in dieser die festen Theile des Meerwassers zurückbleiben, und kochsalzhaltige Gesteine entstehen.

So enthalten die Bodenarten aus den Niederungen an der Nordseeküste die Bestandtheile des Meerwassers*); so bilden sich die kochsalzhaltigen Thone an der Westküste Portugals, und die salzhaltigen Sandsteine und Mergel unweit der Mündungen des Guadalquivir**); so schliesst auch der Sandstein, der sich an der Griechischen Küste bildet, Kochsalz ein***); so entstehen und sind entstanden die Salzsteppen und Salzwüsten aller Erdtheile.

Der Hindernisse, welche dem freien Abflusse des Wassers aus den von ihm abgesetzten Schichtgesteinen entgegentreten können, sind viele; es bedarf dazu nicht der Geschlossenheit der

*) Analysen von Dr. Müller im Archiv der Pharmacie, II. Reihe, 47. Band (1846) S. 1 ff.

**) Willkomm, die Strand- und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation, S. 74—78.

***) Goddison, *Essai upon the Islands of Corfu, Lencadia, Cephalonia etc. p.* 45.

Becken oder Mulden; sondern Klüfte, die mit Letten gefüllt sind (wie man sie in allen Gebirgsformationen verbreitet findet), sowie einzelne thonige Partien des Gesteins genügen vollständig, um einen Theil des Wassers und zugleich dessen Salze zurückzuhalten, und wenn das Gestein eine thonige Beschaffenheit hat, so kann die ganze Masse in dem zähen, plastischen Zustande, der ihrer Erhärtung vorangeht, durchaus nicht geneigt sein, dem Wasser freien Abfluss zu gestatten. Selbst Sandstein ist, wie die angeführten Beispiele beweisen, im Stande, den Salzgehalt des Meerwassers in sich zurückzuhalten.

Die Möglichkeit des Abflusses des letzteren ist überhaupt nur dann vorhanden, wenn die ganze, daraus abgesetzte Schichtenmasse zu einem höheren Niveau gehoben worden ist; aus den Theilen des jungen Gebirges, welche unter dem Meeresspiegel bleiben, kann das Wasser nicht anders als durch Verdunstung beseitigt werden, und Hebungen, welche erst nach der Entfernung des Wassers eintreten, können die, von diesem in dem Gestein zurückgelassenen, löslichen Stoffe nicht fortschaffen.

So ist auch für diejenigen Mengen von Meerwasser, welche bei der Hebung ausgedehnter Landstrecken auf diesen zurückbleiben, die Entfernung der wässerigen Theile nur mittelst Verdunstung oder später mittelst der langsamen Fortschaffung durch die Quellen und Flüsse möglich. Die Salzquellen in den jüngsten Diluvialgebilden der norddeutschen Ebene, z. B. die in der Mark Brandenburg, können nur als eine in dieser Art entstandene Hinterlassenschaft des Meeres betrachtet werden. Im grossartigsten Maassstabe finden wir dieselbe Erscheinung in den Salzsteppen Südamerikas, der Sahara und Nordasiens wieder, wo mit den mechanischen Absätzen des Oceans von diesem ein Theil zurückgeblieben ist, aus welchem sich das Salz nach Verdunstung des Wassers niedergeschlagen hat und nun, bald trocken, bald durch die atmosphärischen Niederschläge und die Gewässer von neuem aufgelöst, vorgefunden wird. Soweit wie ehemals das Meerwasser die Zwischenräume des Wüstensandes ausgefüllt hat, also mindestens bis zur obersten wasserdichten Schicht, ist der ausgetrocknete Sand mit Salz vermengt.

Aus obigen Betrachtungen ergiebt sich, dass die Bestandtheile des Meerwassers, insbesondere Kochsalz, in allen marinen Gebirgsbildungen verbreitet sein müssen, und dass, wo sie gänzlich fehlen, das Gestein davon bereits auf dem Wege der späte-

ren Auslaugung wieder befreit ist. Wo dies noch nicht geschehen, findet der Auslaugeprocess noch fortdauernd statt, und das Resultat desselben wird in kochsalzhaltigen Wassern und eigentlichen Soolen zutage geführt. In der That ist die Zahl der Gewässer, die frei von Kochsalz sind, gering, und wir treffen in allen marinen Formationen Soolquellen an. Bei weitem die grösste Zahl der letzteren tritt unter Verhältnissen auf, welche den Ursprung aus Steinsalzlagern ganz unwahrscheinlich machen.

Diese Verhältnisse, welche den hier für die Soolen des Westfälischen Kreidebeckens geschilderten gleichen, sind von Lehmann, Steffens, Meinecke, Keferstein und Anderen, die sich nicht entschliessen konnten, den Salzgehalt aus entlegenen Steinsalzlagern herzuleiten, ganz richtig gewürdigt worden; sie suchten dessen Ursprung mit Recht ganz in der Nähe, in dem Gesteine, aus welchem die Quellen entspringen. Aber, statt aus diesem Gesteine selbst auch den Salzgehalt herzuleiten, erklärten sie sich diesen auf die abenteuerlichste Art durch Verwandlung, durch unterirdische galvanische Processe und ähnliche Wunder, während doch der Gedanke, dass das Gebirge fertigen Kochsalz enthalte, so nahe lag und inbetreff des Westfälischen Pläners schon damals durch die Brandes'sche Analyse eine Bestätigung gefunden hatte.

Die Zahl der Gesteine, in welchen neuere Untersuchungen Kochsalz nachgewiesen haben, ist nicht gering und würde noch weit grösser sein, wenn nicht der gewöhnliche Gang der chemischen Analyse von Gesteinen es mit sich brächte, dass eine kleine Quantität von Chlorsalzen, sobald nicht besonders danach geforscht wird, übersehen werden muss.

Ein geringer Salzgehalt des Gesteins ist natürlich weder genügend, reiche Soolen hervorzubringen, noch die darin entspringenden Quellen mit einem constanten Salzgehalte zu versehen. Im Steinsalz dagegen und in dem stark mit Kochsalz durchdrungenen Gebirge steht der Sättigung des Wassers kein Hinderniss entgegen. Bei allen armen Soolen spricht also von vornherein die Vermuthung für den Ursprung durch Auslaugung schwachgesalzener Gesteine.*)

*) Dass den Soolquellen des Grauwacke- und des Steinkohlengebirges in Westfalen ebenfalls nur dieser Ursprung zugeschrieben werden kann, bedarf nach dem Obigen kaum der Erwähnung.

Mithin ist es nicht gerechtfertigt, schon allein aus dem Auftreten von Soolquellen auf das Vorhandensein von Steinsalz zu schliessen.

Um nun auf die Verhältnisse Westfalens zurückzukommen, so können wir nach dem Obigen kein Bedenken tragen, die Kochsalzführung der durchaus marinen Kreideformation als von dem zurückgetretenen Meere hinterlassen anzusehen, von welchem in dem ehemaligen Münsterschen Meerbusen ein Theil nicht durch Abfluss, sondern durch Verdunstung entfernt worden ist. Dass der Boden dieser Gegend jetzt im Vergleich zum Spiegel des Oceans eine höhere Lage einnimmt, als ehemals, kann nicht bezweifelt werden. Geschah nun die Hebung in der Art, dass der westliche Theil früher in das jetzige hohe Niveau kam, als der östliche, so war dem Wasser der Abfluss in das Weltmeer versperrt, und es musste bei allmäliger Verdunstung seine festen Bestandtheile in den Massen, welche es durchdrungen hatte, zurücklassen. Wir bedürfen aber zur Erklärung des Salzgehaltes der letzteren nicht einmal jener Annahme einer Hebung des Bodens. Die Erhärtung der abgesetzten feinen und zähen Schlamme geschah gewiss nur sehr langsam; dieselben hielten das sie durchdringende Wasser, selbst wenn dies noch mit dem offenen Meere in Verbindung stand, länger zurück, als dies Grand- und Kiesmassen, Conglomerat- und Sandsteinschichten können. Bei den Versuchen, den Westfälischen Kreidegesteinen ihre löslichen Bestandtheile künstlich durch Wasser zu entziehen, quoll das gepulverte Gestein zu einer voluminösen Masse auf, welche nur sehr schwer das Wasser durchliess, — wonach es durchaus unwahrscheinlich ist, dass aus den, gewiss nicht minder feinen Schlammen, aus welchen dieses Gebirge entstanden ist, das Wasser ganz abgeflossen wäre. Von demjenigen Theile des Meerwassers nun, der in den Kreideschichten stehen blieb, war der oberste jedenfalls der Verdunstung ausgesetzt und gab sein Salz an das Gestein ab, in welchem dieses nun ebenso fein und allgemein vertheilt vorkommt, wie ehemals das Meerwasser die kleinen Räume zwischen dem feinen Pulver allerwärts durchdrungen hatte. Wie tief die Verdunstung des ehemaligen Meerwassers sich fortgesetzt und ob sie sich auf die ganze Formation erstreckt hat, ist gleichgültig für die vorliegende Frage. Da die Wirkung des Verdunstens jedenfalls nach unten hin schwächer und schwächer werden musste, so steht der Annahme nichts entgegen, dass

im Tiefsten des Beckens das Gestein noch heute von natürlichem Meerwasser durchdrungen ist.

In dem langen Zeitraume zwischen der cretacischen und der Diluvialperiode sind in der Münsterschen Mulde keine Flötzablagerungen erfolgt. Meeresboden scheint dasselbe also während der Tertiärepoche nicht gewesen zu sein, da in dem benachbarten Holland und im Rheinlande damals marine Ablagerungen entstanden sind. Wäre es zu jener Zeit Landboden gewesen, so müsste sich eine Süsswasserbildung oder wenigstens eine Spur von organischem Leben zeigen. Da wir auch diese gänzlich vermissen, so darf wohl auf einen Zwischenzustand von langer Dauer geschlossen werden, während dessen die Gesteinsmassen in der Mulde anfangs noch teigig, mit Meerwasser geschwängert und von Lagunen und brakigen Gewässern bedeckt waren. Erst nachdem diese eingetrocknet waren, trat die Münstersche Ebene als Landboden hervor. Die Zeugen dieser Periode erkennen wir in den, der Diluvialzeit angehörigen Säugethierresten. Die Zeit der Ruhe wurde aber noch einmal durch jene Umwälzung unterbrochen, welche das Münsterland abermals in einen Meerbusen verwandelte und mit den Geröllemassen überschüttete, die dasselbe jetzt bedecken und für die gegenwärtige Epoche als Boden eines neuen organischen Lebens dienen.

Die Bedeckung des Kreidegebietes durch das Diluvialmeer konnte nicht Veranlassung zur Auslaugung der Salztheile des Gebirges sein; da die auflösende Wirkung des Wassers, wie dem Bergmann durch die Erfahrungen beim Sinkwerksbetriebe bekannt ist, im armen Gebirge nach unten hin äusserst gering, und da wo sich thonige Massen befinden, gleich Null ist.

Nachdem nun also die Ebene von Münster Landboden geworden, und — abgesehen von den späteren Veränderungen durch das Wasser — die heutigen Niveauverhältnisse eingetreten waren, so begann ungesäumt der Process des Auslaugens durch die hineindringenden Tagewasser. Wo bei der relativ tiefen Lage der Erdoberfläche das von dem Druck der in den Höhenzügen stehenden Wassersäule heraufgetriebene, mit Salz geschwängerte Wasser den geringsten Widerstand fand, trat es hervor, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass in dem ganzen Münsterschen Becken ursprünglich nur salzige Quellen vorhanden waren, und dass erst nach und nach, infolge fortgeschrittener und an manchen Stellen vollendeter Auslaugung der Salz-

theile des Gebirges ein Theil dieser Quellen, und allmälig ein immer grösserer Theil süss geworden ist. Daher lässt sich denn auch — freilich in sehr weiter Ferne — ein Zeitpunkt voraussehen, wo der Westfälischen Kreideformation alles Kochsalz entführt sein, und in ihr keine Soolquelle mehr entspringen wird.

So mögen die Gebilde über dem Pläner, welche allerdings als die obersten der Auswaschung am meisten ausgesetzt gewesen sind, bereits mehr oder weniger vollständig ausgelaugt sein, da keine Soolen aus ihnen hervortreten, und der Kochsalzgehalt der innerhalb des Gebietes derselben entspringenden Gewässer ebenso gut den bedeckenden Diluvialbildungen zugeschrieben werden kann*). Ganz frei von Salztheilen scheinen indess selbst die oberen Kreideschichten noch nicht zu sein; denn man hat darin neuerdings auch in grösserer Tiefe Wasser angetroffen, welche einen ziemlich hohen Gehalt an Chlorverbindungen zeigen.

Es ist nämlich im Jahre 1854 auf dem Hügelzuge bei Hamm, nördlich von der Lippe, unweit des Dorfes Hövel und des Gutes Ermelinghof, nach Steinkohlen gebohrt. Man durchsank in drei Bohrlöchern zunächst 14 bis 30 Fuss Diluviallehm, dann eine 2 Fuss starke Kieslage, und kam hierauf in die senonischen Schichten, in welchen jedoch nur bis zu ungefähr 100 Lachtern fortgearbeitet wurde, — wie zu erwarten war, ohne in

---

*) Hr. von der Marck in Hamm fand, der mir von ihm gemachten gütigen Mittheilung zufolge, in dem Wasser des Brunnens seiner Apotheke, über den senonischen Thonmergeln von Beckum, im Ganzen 0,18572 pCt. feste Theile, und zwar:

Chlornatrium . . .	0,02032	Fluorcalcium	0,00043
Chlorkalium . . .	0,01558	Phosphorsauren Kalk . .	0,03248
Chlormagnesium . .	0,01296	Kohlensauren Kalk . . .	0,00043
Schwefelsauren Kalk	0,02272	Kohlensaure Magnesia . .	0,00177
Schwefelsaures Kali	0,01507	Ammoniak	0,00011
Salpetersaures Natron	0,01477	Organische, extractähnliche	
Kieselsäure . . .	0,00238	Substanz	0,01894
Eisen	Spur	Ueberschüssiges Natron . .	0,00541
Phosphors. Thonerde	Spur	Freie Kohlensäure	0,01767

Also finden sich in diesem Wasser die Bestandtheile der Soolen, neben den aus der Dammerde und aus organischen Stoffen hinzugetretenen Substanzen, wieder.

An den Kesseln der in der Stadt Hamm betriebenen und aus Brunnen gespeisten Dampfmaschinen finden sich häufig Absätze von Salzen, und zwar Chlorsalzen, indessen sehr zerfliesslich, und nicht mit kubischer Krystallisation, daher wohl hauptsächlich aus Chlorcalcium und Chlormagnesium bestehend.

dieser geringen Tiefe ältere Gebilde zu erreichen. Nach den Untersuchungen des Hrn. von der Marck, für deren gütige Mittheilung ich ihm dankbar verpflichtet bin, enthält an alkalischen Chlormetallen:

1) das bei 60 Lachtern Tiefe aus dem vierten Bohrloche geschöpfte Wasser 0,014 pCt.,
2) das Wasser des dritten Bohrloches, aus 50 Lachtern Tiefe, 0,020 pCt.,
3) dasjenige aus dem zweiten Bohrloche, bei 60 Lachtern Tiefe geschöpft, 0,012 pCt.

Die nähere Untersuchung des Wassers No. 1. ergab ausserdem die Anwesenheit doppelt-kohlensaurer Salze und von Natron, und machte es sehr wahrscheinlich, dass der grösste Theil des Chlors mit Natrium verbunden sei. Die Anwesenheit schwefelsaurer Verbindungen liess sich in No. 1. nicht, wohl aber in No. 2. und 3. nachweisen.

Die oben mitgetheilten Analysen der in den Westfälischen Kreidegesteinen enthaltenen löslichen Theile ergaben für die Grünsandschichten einen höheren Gehalt, als für die Kalkmergel. Dass dieses Verhältniss ursprünglich obgewaltet habe, lässt sich nicht vermuthen; sondern, da die untersuchten Stufen von Oertlichkeiten herrühren, welche der Auslaugung sehr ausgesetzt gewesen sind, so darf man nur den Schluss ziehen, dass der Grünsand dies in geringerem Maasse gewesen sei, als das übrige Gestein, und es findet sich hierfür in der mehr thonigen Beschaffenheit und der geringeren Zerklüftung dieser Zwischenlager, wodurch das Wasser darin weniger Angriffspunkte hat, eine genügende Erklärung.

In dem westlichen Theile des Münsterschen Beckens sind an dessen Südrande die Soolquellen ärmer und sparsamer vertheilt, als weiter östlich. Bei der nach Westen geöffneten Form des Beckens und der tieferen Lage seines westlichen Theils kann dies entweder die Ursache haben, dass daselbst das Meerwasser ursprünglich weniger Salztheile zurückgelassen hat, oder die, dass die Auslaugung rascher vor sich gegangen ist, als im Osten.

Die chemische Zusammensetzung der löslichen Theile des Kreidegesteins widerspricht der Annahme ihres Ursprungs aus Meerwasser nicht, da sich alle Bestandtheile des letzteren, und nur diese, darin wiederfinden.

Besonders interessant ist in dieser Beziehung das Vorkom-

men organischer Stoffe, sowohl in den Soolquellen, wie in dem künstlich erhaltenen wässerigen Auszuge des Gesteins. Aller Wahrscheinlichkeit nach rühren diese Stoffe, — deren Gegenwart auch die Ursache der Entwickelung von Schwefelwasserstoff und von Kohlenwasserstoff (in dem Soolschachte zu Rothenfelde und in den Grubenbauen der Saline Gottesgabe) sein dürfte, — von den Thieren her, welche einstmals das cretacische Meer bevölkerten, und von denen die Schalthiere und Fische uns in den übrig gebliebenen Gehäusen, Zähnen und sonstigen Resten noch deutlichere Spuren ihres Daseins hinterlassen haben. An einer näheren Untersuchung der in Rede stehenden organischen Stoffe fehlt es zur Zeit leider; daher kann hier nur noch hervorgehoben werden, dass bei der leichten Zersetzbarkeit der Stickstoffverbindungen der Mangel an Stickstoff in der von BAEDEKER aus den untersuchten Stufen gezogenen organischen Säure keinen Beweis gegen deren animalischen Ursprung abgeben kann; wobei noch daran zu erinnern ist, dass LIEBIG in der Mutterlauge von Königsborn Ammoniak entdeckt hat, und dass auch andere Wasser des Kreidebeckens, z. B. die Mineralquellen von Tatenhausen*), dieses enthalten. Auch dürfte der Stickstoffgehalt der gasförmigen Bestandtheile der Quellen wenigstens theilweise der Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Stoffe seine Entstehung verdanken.

Die am leichtesten löslichen Salze, das Chlorcalcium und Chlormagnesium, findet man in den Soolen der Westfälischen Kreide in grösserer Menge, als in den meisten anderen Soolquellen, namentlich als in denen aus älteren Formationen. Es lässt sich vermuthen, dass das Meer, nachdem daraus die mächtigen Steinsalzablagerungen der Trias abgeschieden worden waren, an leichtlöslichen Salzen, welche die zurücktretenden Wassermassen mit sich fortzuführen geneigt sein mussten, reicher geworden sei. In gleicher Weise möchte der, auch im Vergleich mit den Westfälischen Soolen, sehr hohe Gehalt des heutigen Meeres an Chlormagnesium zu erklären sein.

Ueberhaupt dürfen wir, wenn auch die qualitative Zusammensetzung des Meerwassers durch alle Perioden der Erdge-

*) Vgl. die Analysen von BRANDES in der Schrift „die Mineralquellen und das Mineralschlammbad zu Tatenhausen“ von R. BRANDES und K. TEGELER, S. 68—140.

schichte hindurch wesentlichen Veränderungen nicht unterworfen gewesen ist, doch inbetreff der quantitativen Verhältnisse der darin gelösten Stoffe ein Gleiches nicht annehmen. Die Ausscheidung der gewaltigen Gypsmassen, der ausgedehnten Lager von Bittersalz, von Steinsalz und Salzthon musste nothwendig die Verminderung des Gehalts an diesen Bestandtheilen bewirken, während andererseits die neue Zufuhr von Salzen, welche die Gewässer des Festlandes dem Meere allmälig brachten und bringen, eine Vermehrung herbeiführt. Wir sehen heute in den süssen Gewässern eine ganz andere Fauna, als in den salzigen, und erkennen darin den Einfluss der im Wasser aufgelösten Salze auf das thierische Leben. Daraus weiter schliessend, gelangen wir zu der Vermuthung, dass es die Verschiedenheiten in der Quantität der Meerwassersalze gewesen seien, welche, neben den Temperaturverhältnissen als wesentlichstes Moment, die grosse Mannichfaltigkeit in dem Charakter der Thierformen verschiedener geologischen Epochen bedingt haben.

Nachdem während der Triasperiode, und zwar in Westfalen besonders zur Zeit der Ablagerung des bunten Sandsteins, des Röth und des Keupers, unermessliche Mengen von Gyps ausgeschieden waren, muss das Meer arm an Schwefelsäure geworden sein und war in den folgenden Perioden nicht im Stande, noch mehr Gyps auszuscheiden; daher die Armuth des Jura*) und der Kreide daran; daher die Geringfügigkeit der in den Soolen der letzteren Formation vorfindlichen Menge an Schwefelsäure, und die Nothwendigkeit, bei der Berechnung der Analysen den ganzen Gehalt daran der (wie es im kalkigen Gebirge sehr natürlich ist) reichlich in den Soolen vorhandenen Kalkerde zuzutheilen.

Aehnlich war es mit dem Steinsalz. In der Triasperiode hat das Meer einen grossen Theil seines Chlornatriumgehaltes eingebüsst, weshalb dasselbe in den nächstfolgenden Perioden nicht viel mehr abgeben konnte, bis in der Tertiärzeit wieder eine stärkere Concentration eingetreten war.

---

*) In Westfalen kommt an einer Stelle Gyps in der Juraformation vor, nämlich bei Lübbecke, am nördlichen Gehänge des Wesergebirges, als stockförmige Masse.

So gering nun auch, in Procenten ausgedrückt, die Kochsalzmenge ist, welche das Meer in den Gesteinen der Westfälischen Kreide zurückgelassen hat, so gross ist doch bei der allgemeinen Verbreitung dessen Masse im Ganzen, und diese bildet die Grundlage für den Betrieb der dortigen Salinen*). Mag allmälig manches Soolenfeld durch die fortgesetzte Benutzung erschöpft werden: es bleiben deren für die Zukunft noch genug übrig, und die Ueberzeugung, dass die beschriebenen Quellen ihr Chlornatrium nicht, wie sonst in neuerer Zeit meistens angenommen worden ist, aus Steinsalz nehmen, kann uns noch nicht mit Besorgniss für die Lebensfähigkeit des Westfälischen Salinenbetriebes erfüllen. Denn für's erste hat noch keins dieser Werke sein Soolenfeld vollständig ausgebeutet. Selbst für Königsborn bietet sich noch die Aussicht dar, im Westen der bisherigen Gewinnungspunkte deren neue aufzuschliessen; bei den übrigen Salinen aber liegen noch gar keine Anzeichen der baldigen Erschöpfung vor.

Gleichwohl ist diese auf die Dauer zu erwarten, und die Nothwendigkeit, nach reicheren Fundgruben jenes unentbehrlichen Nahrungsmittels zu forschen, tritt mahnend hervor. Die neuer-

---

*) Um die volkswirthschaftliche Bedeutung der Kochsalzproduction im Becken von Münster zu zeigen, wollen wir hier die im Jahre 1854 erzeugte Quantität angeben.

I. In Preussen:		
Staatssaline Königsborn	5050	Lasten
Privatsaline Werl	1474	-
Staats- und Privatsaline Höppe bei Werl	465	-
Privatsaline Neuwerk bei Werl	1821	-
Privatsaline Sassendorf	1675	-
Saline Westernkotten, Antheil des Staats	63	-
- - , Antheile der Privaten	957	-
Privatsaline Salzkotten	745	-
Privatsaline Gottesgabe bei Rheine	364	-
II. In Hannover:		
Staatssaline Rothenfelde, ungefähr	1400	-
Zusammen 56,056000 Pfund oder	14014	Lasten

Diese Quantität ist, seit der Wiederherabsetzung der vor einigen Jahren auf die Höhe von 6000 Lasten gesteigerten Königsborner Production, von Jahr zu Jahr keinen erheblichen Veränderungen unterworfen. Der durchschnittliche Kochsalzverbrauch in Preussen beträgt auf den Kopf der Bevölkerung 16,9 Pfund im Jahre. Also werden durch die Soolquellen der Westfälischen Kreideformation gegen 3,300000 Menschen mit Kochsalz versorgt.

dings geschehene Entdeckung von Steinsalz zwischen dem Muschelkalk und dem bunten Sandstein: bei Schönebeck, sowie bei Göttingen und Sülbeck, nahe der Grenze der Provinz Westfalen, und in dem Gebirge unter dem bunten Sandstein: bei Artern, Stassfurt und anderen Orten in Norddeutschland, lässt der Hoffnung Raum geben, dass auch in den Regionen Westfalens, wo der Röth und der bunte Sandstein verbreitet sind, Steinsalz gefunden, und dadurch die Salzversorgung dieses Landes und des auf die Production der Westfälischen Salinen angewiesenen Theiles der Rheinprovinz auf ewige Zeiten sicher gestellt werden könne.

Nachwort.

Das Studium der Quellen gehört zu den verhältnissmässig noch wenig gepflegten, und dennoch zu den wichtigsten Zweigen der Geologie, das der kochsalzhaltigen Quellen aber hat daneben noch in volkswirthschaftlicher und salinentechnischer Hinsicht ein hohes Interesse. Die vorstehende Darstellung der Verhältnisse einer, in sich abgeschlossenen, eigenthümlichen Soolengruppe, aus welcher eine Bevölkerung von mehr als drei Millionen ihren Bedarf an Kochsalz entnimmt, liefert in dieser Beziehung einen, wenn auch geringen, doch vielleicht nicht ganz unwillkommenen Beitrag. Um Schürfarbeiten nach Salz und Soole rationell betreiben zu können, ist es zuvörderst durchaus nothwendig, sich eine auf Thatsachen gestützte Ansicht über die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Steinsalz in der zu untersuchenden Gegend und über den Ursprung der daselbst etwa vorhandenen Soolquellen zu bilden. Eine solche theoretische Erörterung über die Soolen der Westfälischen Kreide ist an den beschreibenden Theil, welcher das nöthige Material zu deren Prüfung enthält, angeschlossen worden. Für die grosse Mehrzahl der über die verschiedenen Gebirgsformationen verbreiteten armen Soolen wird dieselbe Entstehungsart nachzuweisen sein, und aus diesem Grunde ist die Westfälische Quellengruppe, deren Eigenschaften genauer bekannt sind, als die der meisten anderen ähnlichen Gruppen, von einer allgemeineren, über das örtliche Interesse hinaus gehenden Bedeutung.

Der Stoff zu dieser Schrift wurde zum Theil schon in den Jahren 1849 und 50 während meines Aufenthaltes auf der Saline Königsborn, woran sich die Bereisung der übrigen Westfälischen

Salinen anschloss, zum Theil im Jahre 1852 während meines Aufenthaltes in Dortmund, zum Theil endlich im Jahre 1853 bei einer, auf Befehl Sr. Excellenz, des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vorgenommenen Bereisung der soolenführenden Oertlichkeiten Westfalens, gesammelt. Sie ist ursprünglich für amtliche Zwecke und nicht zur Veröffentlichung niedergeschrieben, sondern erst später für den Druck bestimmt worden. Zu diesem Behufe eine vollständige Umarbeitung des ganzen Stoffes, insbesondere aber des (wohl etwas zu ausführlichen) zweiten Abschnittes, vorzunehmen, wie ich es gewünscht hätte, gestatteten mir meine Berufsgeschäfte nicht; ich musste mich auf die Ergänzung nach den, seit dem Jahre 1853 neu hinzugekommenen Aufschlüssen beschränken.

Dass diese Ergänzung mir während meines hiesigen Aufenthaltes möglich wurde, verdanke ich hauptsächlich der Güte meines Freundes, des Hrn. Salinenfactor Serlo zu Königsborn, welcher keine Mühe gescheut hat, mich über die dortigen Quellenverhältnisse fortdauernd in Kenntniss zu erhalten. Ausserdem fühle ich mich Hrn. Salinendirector Bischof I. zu Dürrenberg (früher zu Königsborn), Hrn. Sälzeroberst Frhrn. Christoph von Lilien zu Werl, Hrn. Salinenverwalter von Brand zu Neuwerk, Hrn. Apotheker von der Marck zu Hamm, Hrn. Geh. Justizrath von Viebahn zu Soest, Hrn. Salzfactor Weierstrass zu Westernkotten, Hrn. Salineninspector Raters zu Gottesgabe, Hrn. Salinendirector Buchholz und Hrn. Salineninspector Schwanecke zu Rothenfelde, welche mich beim Sammeln der Nachrichten über die Soolquellen freundlichst unterstützt haben, zum grössten Danke verpflichtet.

Zu Königsborn sind seit Abfassung dieser Schrift, behufs Erschrotung reicher und ergiebiger Soolquellen, noch die Bohrlöcher No. 22., 23., 24. und 25. niedergebracht worden, ohne jedoch ihren Zweck zu erreichen, und ohne irgend andere, als die bereits durch die früheren Arbeiten erhaltenen, Ergebnisse zu liefern. Nachrichten darüber findet man im III. Bande der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate, Abth. A., Seite 253 f.

Die Angaben über die Schwere der Soolen beziehen sich auf die Temperatur von 15 Grad R., und die Ergebnisse der bei anderen Temperaturen vorgenommenen Wägungen sind so viel als möglich auf jene zurückberechnet worden. Bei vielen der

älteren Angaben fehlte hierzu freilich das Material; indessen sind die Unterschiede in dem Gewichte der Soolen bei verschiedenen Wärmegraden nicht so gross, dass dieser Mangel für den Zweck der Darstellung der Quellenverhältnisse erheblich wäre.

Den sonstigen Zahlenangaben liegt, wo nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerkt worden ist, durchweg das Preussische Maass- und Gewichtssystem zum Grunde.

Berlin, im März 1856.

Inhaltsverzeichniss zu der vorstehenden Abhandlung.

2. Ueber das Vorkommen von Steinsalz im Norden vom Harze.

Von Herrn v. Strombeck in Braunschweig.

Es ist von uns mehrfach darauf hingewiesen, dass im Norden des Harzes eine reiche Steinsalz-Bildung im oberen Theile der Formation des bunten Sandsteins vorkommt (Karsten's Archiv 1848 Bd. 22 S. 215 ff.; Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 2 S. 304). Die Angaben über die Lagerung gründen sich meist auf Bohrungen. Zwar sind dergleichen bei der Saline Schöningen im Herzogthum Braunschweig gegenwärtig nun schon zwei bis in das Steinsalz ausgeführt, — eine dritte beginnt man jetzt, — und bestätigt die neueste die Beschaffenheit und die Folge der Schichten, so wie wir diese vom Bohrbrunnen No. 1 bezeichneten, vollkommen; es könnte hierüber indessen immerhin Zweifel bleiben, da von mehr als 1800 Fuss niedergebrachten Löchern geschlossen wird, und nicht in Abrede gestellt werden darf, dass die Erkennung der Gesteine in solchen Tiefen unter manchen Umständen ihre Schwierigkeiten hat. Möglichste Gewissheit über die Lagerung des dortigen Steinsalzes zu erlangen, muss aber von Wichtigkeit sein, nicht nur im Allgemeinen für die Wissenschaft, zumal dessen massenhaftes Auftreten im bunten Sandstein und anderen Gegenden noch nicht bekannt ist, sondern vorzüglich für weitere Auffindungsarbeiten im nördlichen Deutschland. Wir wollen deshalb im Nachfolgenden versuchen, das Niveau des Vorkommens zunächst nordwärts vom Harze, abgesehen von allen Bohrungen, aus geognostischen Thatsachen, die über Tage von jedermann wahrzunehmen sind, abzuleiten.

Den Beweis gründen wir auf die vorhandenen Soolquellen, und setzen voraus, dass, wie kein Zweifel sein kann, der Salzgehalt darin aus Steinsalz, gleichviel ob massig oder eingesprengt, entnommen sein muss, und dass ebenso bestimmt innerhalb der Trias-Epoche, von der hauptsächlich die Rede sein wird, ein Wechsel von vom Wasser permeablen und impermeablen Schichten auftritt. Was letzteres anbetrifft, so walten local für die bezeichnete Gegend die impermeablen Schichten in den 600 bis

800 Fuss mächtigen bunten Mergeln des Keupers, die meist von sehr thoniger Beschaffenheit sind, vor. Daher ist die Oberfläche, die sie einnehmen, vorzugsweise nässig, und mit häufigen sogenannten Hungerquellen übersäet. Constante Horizonte von Quellen, die nicht stark zu sein pflegen, bedingen einige Gyps- und dolomitische Lager. Anders verhält es sich in der unterliegenden Lettenkohlen-Gruppe, die 100 bis 150 Fuss mächtig sein mag. In ihr haben zwar fast alle Gesteine eine thonige Beschaffenheit; es ist darin indessen Sand so sehr eingesprengt, dass sie, vielleicht ohne alle Ausnahme, permeabel sind. Da nun zunächst tiefer die obere Abtheilung des Muschelkalkes aus einem Wechsel von plastischen Thonen und Kalklagern besteht, so findet auf der Grenze zwischen Keuper und Muschelkalk eine Hauptquellen-Bildung statt. Sie ist stärker als irgendwo anders, und wird also durch die impermeablen Schichten zunächst über und unter der Lettenkohlen-Gruppe hervorgebracht. Im übrigen Muschelkalk treten zwar auch Gesteine auf, die an und für sich für die Wasser nicht durchlassend zu halten sein dürften, doch bleiben die Bänke, die sie bilden, zu schwach, um geringfügige Sprünge und Klüfte zu verschliessen, so dass derselbe der gesammten Masse nach permeabel sein möchte. Was den oberen Theil des bunten Sandsteins bis auf die Roggensteine abwärts anbetrifft, so sind davon die jüngsten Schichten, der Röth, völlig impermeabel; dann folgen Sandsteine, Gyps und Sandschiefer, die den eingedrungenen Wassern keinen Widerstand entgegensetzen, und endlich mit den Roggensteinen wieder mächtige impermeable thonige Lager. So kommt es, dass nicht nur auf der Grenze vom Muschelkalk zum bunten Sandstein, sondern auch in der Mitte des oberen Theils dieses letzteren, Haupt-Quellen-Bildungen statt finden. — Innerhalb des bezeichneten Theils der Trias-Periode treten mithin von das Wasser nicht durchlassenden Schichten-Complexen von oben nach unten auf: die bunten Keuper-Mergel, die obere Abtheilung des Muschelkalkes, und die oberen und unteren Lagen des oberen bunten Sandsteins, und folgt hieraus endlich, dass, sofern bei der Aufrichtung der Schichten oder sonst, wesentliche Störungen, Sprünge u. dergl. nicht entstanden sind, die in den zwischenliegenden Schichten circulirenden Wasser nicht in nächst höhere oder niedere übertreten können. Soolquellen, die in ihnen entspringen, müssen deshalb auch der Regel nach in ihnen ihren Gehalt an Salz

aufgenommen haben. — Unter solchen Umständen ist es klar, dass, um den geognostischen Horizont, in welchem Steinsalz vorkommt, zu ermitteln, es nur nöthig ist, das geognostische Niveau festzustellen, in dem etwaige Soolquellen zu Tage auslaufen. Dabei wird indessen, um möglicher Weise vorhandenen Störungen, die sich der Beobachtung entziehen, Rechnung zu tragen, eine einzelne Soolquelle kein Anhalten geben; um so zuverlässiger wird aber zu schliessen sein, wenn eine Mehrzahl constanten Niveaus angehören sollte. Selbstverständlich vermag eine solche Mehrzahl die Lagerung des Steinsalzes nur auf denjenigen Schichten-Complex einzuengen, den die nächst älteren und jüngeren impermeablen Gesteine begrenzen.

In der Umgegend von Braunschweig kommen verhältnissmässig ziemlich viele Soolquellen vor, die auf den bald erscheinenden beiden Sectionen Schöppenstedt und Fallersleben der geognostischen Karte des Herzogthums angemerkt sind. Wir wollen sie nebst einigen andern durchgehen und untersuchen, was daraus Bezügliches zu folgern ist. Die Soolquellen von mehr oder minderem Gehalte sind nämlich die folgenden:

1. Der Röperbrunnen und

2. der Butterbrunnen.

Beide Quellen liegen unmittelbar neben der Saline Schöningen, und speisten diese, bevor daselbst Steinsalz erbohrt wurde. Seitdem sind die Schächte, mit denen sie gefasst waren, zugestürzt. Beide entspringen entschieden aus den bunten Mergeln des Keupers, die in der Nähe vielfach aufgeschlossen zu Tage gehen, und zwar den Verhältnissen nach etwas unterhalb der Mitte ihrer Mächtigkeit.

3. In der Mitte zwischen der Saline Schöningen und Hoyersdorf. Wie jene beiden aus der älteren Hälfte der bunten Keuper-Mergel ausfliessend.

4. In SW. bei Hötensleben unweit Schöningen. Auch diese Quelle läuft unverkennbar aus bunten Mergeln des Keupers hervor. Es treten letztere indessen in geringer Verbreitung an die Oberfläche, während die Umgebung aus Braunkohlengebirge und Diluvium besteht. Rechtwinklig auf das generelle Streichen findet sich anderes Gebirge in etwa gleicher Entfernung, nämlich südwärts am Heidberge oberster Keupersandstein mit schwachem Einfallen in SW., und nordwärts am Rothenberge bunter Sandstein mit gleichmässigem aber steilerem Einfallen. Wahr-

scheinlich entspringt hiernach die Quelle aus dem gleichen Niveau der Keuper-Mergel, wie 1 bis 3.

5. Bei Jerxheim und zwar an der nordöstlichen Seite des in SO. vom Orte belegenen sogenannten Alten Teiches. Zwar ist das Gebirge, aus dem sich die Soolquelle ergiesst, nicht unmittelbar zu erkennen; wenige Schritte entfernt stehen jedoch im Streichen einerseits die sandigen Schieferletten des bunten Sandsteins über den Roggensteinen an, andererseits der demselben Niveau des bunten Sandsteins angehörige Gyps. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass eben diesem oberen Niveau des bunten Sandsteins auch die Quelle zugehört.

6. Am Neinstedter Teiche in SW. von Ingeleben zwischen dem Elm und Heeseberg. Die Quelle geht zwar aus Diluvium zu Tage, ein Blick auf die Karte zeigt aber, dass das Grundgebirge daselbst nichts anderes als bunter Keuper-Mergel sein kann, zumal dieser in geringer Entfernung im Streichen entblösst ist. Etwas südwärts, nämlich rechtwinklig gegen das Streichen, liegt die Grenze zwischen Keuper und Muschelkalk. Es kann daher mit Sicherheit angenommen werden, dass die Quelle, gleichwie No. 1 bis 3, in der unteren Hälfte der bunten Keuper-Mergel ihren Ursprung nimmt.

7. In W. von Watenstedt am Heeseberge entspringt nächst der Eisenbahn aus einem durch Röth braunroth gefärbten Terrain eine starke Quelle, die eine in Barnsdorf belegene, aber schon im vorigen Jahrhundert eingegangene Saline gespeist hat. Einige Schritte davon in N. geht der südwestlich einfallende Sandschiefer und noch weiter in N. der ebenso einfallende Roggenstein zu Tage. Von der Quelle in O. ist unmittelbar am Orte Watenstedt die untere Abtheilung des Muschelkalks (Wellenkalk) mit südwestlichem Einfallen aufgeschlossen, desgleichen in W. diesseits und jenseits Uehrde. Beide Muschelkalk-Partien bilden offenbar ein und dasselbe Ausgehende, das im Thale der Soltau, wo die Quelle liegt, auf kurze Erstreckung durch Braunkohlengebirge verdeckt ist. Visirt man aber von der einen Partie auf die andere zu, so ergiebt sich, wie auch aus der Karte hervorgeht, dass die Grenze zwischen Muschelkalk und buntem Sandstein noch etwas südlich von der Quelle durchstreicht. Die Quelle läuft daher aus dem oberen Theile des bunten Sandsteins unter Röth aus.

8. In N. von Barnsdorf, am sogenannten Alten Teiche unmit-

telbar neben der Eisenbahn. Zwar tritt die Quelle aus Moorboden zu Tage, es ist jedoch unweit davon der bunte Sandstein, Sandschiefer und Roggenstein mit nordöstlichem Einfallen von der Eisenbahn durchschnitten, und streicht die Grenze des überliegenden Wellenkalks etwas nordwärts durch. Die Quelle gehört mithin demselben geognostischen Horizonte an wie die vorhergehende, nämlich dem oberen Theile des bunten Sandsteins. Zwischen beiden findet nur der Unterschied statt, dass jene aus dem südlichen und diese aus dem nördlichen Flügel des einen ausgezeichneten Sattel bildenden Heesebergs entspringt.

9. Im Düve's Kampe zwischen Watzum und Berklingen, unmittelbar unter Röth entspringend, und zwar aus dem nämlichen Niveau und Muldenflügel wie No. 8, davon nur durch übergreifend abgelagertes Braunkohlengebirge getrennt.

10. Bei Gross Denkte in NO. vom Dorfe. Die Quelle, die durch zufliessendes süsses Wasser im Gehalte schwach erscheint, tritt unter dem dort anstehenden Röth hervor, während unterliegender Sandsteinschiefer und Roggenstein den südöstlichen Abhang der Asse constituiren. Der überliegende Muschelkalk steht in geringer Entfernung zu beiden Seiten im Streichen an, ist jedoch in dem tiefen Einschnitte mit der Quelle durch Verschiebung verdrängt. Der untere Theil des Keupers stellt sich erst im Dorfe selbst ein.

11. Bei Salzdahlum. Die Quelle, welche die dortige, seit kurzem eingegangene Saline versorgte, läuft aus Diluvium aus, unter dem zunächst unterer Lias mit Cardinien ansteht. Letzterer bildet daselbst einen fast von Nord nach Süd streichenden Sattel, von dem beiderseits jüngere Gesteine abfallen. Die Quelle befindet sich genau in der Sattellinie. Keuper tritt daselbst nicht zu Tage, doch ist dieser ringsum in einiger Entfernung an den nächsten anderen Erhöhungen, nämlich bei Hötzum, am Osterberge bei Apelnstedt und am Hochberge zwischen da und Ahlum entblösst. Da jener Lias, der den unteren Theil von QUENSTEDT's Lias α bildet, in der hiesigen Gegend oben und unten von mächtigen Thonlagern, also impermeablen Schichten, begrenzt wird, so müssen bei ungestörter Lagerung die daraus ausfliessenden Quellen auch in ihm und in keinem älteren oder jüngeren Gebirge entstanden sein. Weit und breit ist aber keine Andeutung vorhanden, dass der Cardinien-Lias, wie überhaupt der gesammte Jura, steinsalzführend sei. Es darf daher

mit Recht schon von vorn herein vermuthet werden, dass die Salzdahlumer Soolquelle ursprünglich nicht aus Cardinien-Lias, sondern vermöge Sprünge, die bei Aufrichtung der Schichten entstanden sein mögen, ihren Weg durch impermeable Gesteine findet und anderen Lagen angehört. Es wird dies in der That zu einer an Gewissheit grenzenden Wahrscheinlichkeit durch den erwähnten Umstand, dass die Quelle auf einer Sattellinie liegt, und hier bei der Bildung des Sattels nothwendig die zusammengehörigen Schichtenköpfe, wenn auch nicht weit entfernt, doch so getrennt sein müssen, dass Risse und Spalten entstanden. Es erscheint bei solchen Verhältnissen ganz natürlich die Salzdahlumer Soolquelle aus älteren Schichten, und zwar aus dem Keuper-Mergel herzuleiten, der tiefer unter Tage, nach dem Vorkommen in einiger Entfernung, nicht fehlen wird.

12. In W. von Moorsleben einige hundert Schritt nördlich der von da nach Helmstädt führenden Chaussee. Die ziemlich starke, aber nicht sehr gehaltreiche Quelle entspringt unmittelbar im bunten Keuper-Mergel. Aus der Beschaffenheit derselben ist zwar nicht abzunehmen, welches Niveau hier vorliegt, es deuten jedoch die allgemeinen Lagerungs-Verhältnisse, indessen nicht mit völliger Sicherheit, auf die untere Hälfte.

13. Im Forstorte Sülze bei Essehof etwa 2 Stunden in NO. von Braunschweig. Die Quelle tritt aus Moorboden zu Tage, der auf bunten Keuper-Mergeln ruht. Letztere bilden daselbst einen Sattel. Waldbedeckung gestattet indessen nicht zu ermitteln, aus welchem Sattel-Flügel die Quelle ausläuft, noch weniger aber, welchem Niveau des Keupers sie angehört. Da oberster Keupersandstein beiderseits in der Längsrichtung des Sattels in der Nähe ansteht, so könnte dies auf das obere Niveau der Keuper-Mergel hindeuten. Da indessen die Quelle auf oder nächst der Sattellinie liegt, so möchte ihr Ursprung auch in älteren Schichten statt finden können.

Die Soolquellen 1 bis 12 liegen im Bereiche der Section Schöppenstedt der Papen'schen Karte von Hannover und Braunschweig, No. 13 auf der Section Fallersleben. Andere sind in diesem Bezirke nicht bekannt. Ausserhalb desselben entspringen dergleichen noch

14. unweit der Saline Liebenhalle bei Salzgitter, von denen v. Unger und Schloenbach in Karsten's Archiv Bd. 26 nähere Mittheilung machen. Von derjenigen Soole, welche

in einem Schachte auf der Saline gewonnen und vor der Erbohrung des Steinsalzes daselbst versotten wurde, ist zwar hoher Alluvionen wegen das Grundgebirge nicht bekannt; es leidet jedoch keinen Zweifel, dass sie, gleichwie entschieden die wenige Minuten entfernte Soolquelle am Hammberge, und eine andere in demselben Höhenzuge zwischen Liebenburg und Othfresen auslaufende, dem oberen Theile des bunten Sandsteins, nämlich den Schichten unter Röth und über Roggenstein, zugehört.

15. Die Soolquelle bei Harzburg, welche bis vor kurzem daselbst (Juliushalle) auf Salz versotten wurde, seitdem aber für eine Badeanstalt benutzt wird, läuft zwar in einem Schachte aus, aus dem uns die Gesteine nicht hinreichend bekannt sind; es können diese aber nach den wenig über hundert Schritt davon entfernt im Streichen anstehenden Schichten, und da in dortiger Gegend Abweichungen vom General-Streichen nicht anzunehmen sind, nur dem oberen bunten Sandstein angehören. Ein Zug von Erdfällen in diesem Niveau deutet auf Auslaugung von Steinsalz oder Gyps.

Von den vorstehenden 15 Soolquellen fliessen dem Obigen nach entschieden No. 1, 2, 3 und 6, also vier, aus den unteren Schichten der bunten Keuper-Mergel, und ebenso entschieden No. 5, 7, 8, 9, 10, 14 und 15, also sieben, aus dem oberen Theile des bunten Sandsteins. Die No. 4, 12 und 13 entspringen zwar unzweifelhaft aus den bunten Keuper-Mergeln, das Niveau hat indessen wegen Mangels an gehörigen Ausflüssen nicht näher bestimmt werden können. No. 11 allein geht, bei offenbar gestörtem Schichten-Verbande, aus Lias zu Tage, doch ist sehr wahrscheinlich, dass auch sie aus bunten Keuper-Mergeln herrührt. Es spricht nichts dagegen die No. 4, 12, 13 und 11 der unteren Hälfte der bunten Keuper-Mergel zuzuzählen. Wie hinsichtlich des letzteren auch sei, so vertheilen sich die sämmtlichen obigen Soolquellen, von denen sich die geognostischen Verhältnisse mit Zuverlässigkeit ermitteln lassen und die bei ungestörtem Schichten-Verbande vorkommen, und zwar in einer überwiegenden Zahl, auf zwei bestimmte Horizonte. Es müssen daher nach Ausweis der Soolquellen diese beiden Horizonte, nämlich die untere Hälfte der bunten Keuper-Mergel und der obere Theil des bunten Sandsteins als Steinsalz führend angenommen werden. Unterstützt werden diese Ermittelungen über die Lagerung von Steinsalz noch dadurch, dass, wie unsere

geognostische Karte darthut, der grösste Theil des Gypses bei Braunschweig, der dasselbe zu begleiten pflegt, gerade in den nämlichen beiden Niveaus erscheint.

Aus dem Muschelkalk entspringt, so viele Süsswasser-Quellen aus ihm auch hervorgehen, nicht eine einzige Soolquelle. In ihm, der im südwestlichen Deutschland so reich an Steinsalz ist, wird daher dergleichen bei Braunschweig nicht vorhanden sein. Es dürfte dieser Mangel daraus zu erklären sein, dass v. Alberti's Anhydrit-Gruppe im nördlichen Deutschland, wenn auch nicht ganz fehlt, doch zu wenig entwickelt ist. — Ob der Theil des bunten Sandsteins, der unter dem Roggenstein sich befindet, und die Gesteine älter als die Trias, namentlich der Zechstein, bei Braunschweig Steinsalz einschliessen, muss unentschieden bleiben, da hierüber keine Aufschlüsse vorliegen, ja sogar zweifelhaft ist, welche ältere Formationen, ohne an die Oberfläche zu gelangen, in der Tiefe verborgen sind. — Das bei Braunschweig Steinsalz führende Niveau des Keupers entspricht in Würtemberg u. s. w. den unter dem grünen und rothschäckigen (Stuttgarter) Sandsteine lagernden bunten Mergeln (Quenstedt's Keuper a), die auch dort sich durch Einschlüsse von Gyps auszeichnen. Das Lothringer Steinsalz scheint der Lettenkohlen-Gruppe zuzugehören, und liegt in diesem Falle tiefer.

Mit den Bohrbrunnen bei Schöningen ist im Tiefsten mächtiges Steinsalz mit Gyps und Anhydrit, in oberer Teufe aber eine Soolquelle erbohrt, und wurde aus der Beschaffenheit der Bohrproben u. s. w. gefolgert, dass jenes Steinsalz von den oberen Lagen des bunten Sandsteins eingeschlossen ist, während diese Soolquelle den unteren Schichten der bunten Keuper-Mergel beigemessen werden muss. Das aus den Bohrunternehmungen Abgeleitete bestätigt sich somit durch das, was in geognostischer Hinsicht über Tage wahrzunehmen ist, vollkommen. Unter solchen Umständen muss als zuverlässig angenommen werden, dass in der betreffenden Gegend zwei Horizonte, nämlich die untere Hälfte der bunten Keuper-Mergel und der obere zunächst unter Röth, aber über dem Roggenstein liegende Theil des bunten Sandsteins, der durch das Auftreten von Gyps bezeichnet wird, Steinsalz führend sind. In der That würde ein grosser Mangel an Aufmerksamkeit dazu gehört haben, wenn aus den Ergebnissen der Schöninger Bohrbrunnen, so tief sie auch sind,

nicht die richtige Lagerung abgenommen wäre; denn einerseits ist die dortige Muldenbildung zwischen dem Elm und Heeseberge, nach alle dem was wahrnehmbar, ungestört, und konnte bei den Bohrbrunnen selbst eine regelmässige Folge von Keuper, Muschelkalk und buntem Sandstein, wie sie an jenen Höhen statt findet, mit Grund vorausgesetzt werden, — andererseits aber waren bei den vorhandenen Gesteinen wesentliche Täuschungen kaum möglich. Dass im Keuper-Mergel nur Soole, nicht auch Steinsalz erbohrt ist, mag zum Theil zufällig sein, immerhin muss solches in ihm als vorhanden angenommen werden. Auch hat man, freilich schon etwas entfernt, bei Grone unweit Göttingen vor kurzem Steinsalz in 1300 Fuss Tiefe allem Anscheine nach im unteren Keuper-Mergel erbohrt. Denn das Bohrloch ist, ohne an der Oberfläche wahrnehmbare Störungen, in der dortigen Mulde im Keuper-Mergel angesetzt, der diesen unterteufende und an den begrenzenden Höhen zu Tage ausgehende Muschelkalk aber noch nicht erreicht.

Aus dem Keuper ist das Vorkommen von Steinsalz, wenn auch in einem etwas anderen Niveau, schon längst bekannt, der Muschelkalk umschliesst dasselbe im südwestlichen Deutschland in mächtigen Massen. Erwägt man ferner, dass daran auch der bunte Sandstein, wie vorstehend dargethan ist, eine reiche Ablagerung enthält, so können mit Recht alle drei Abtheilungen des Trias-Gebirges als Steinsalz führend betrachtet werden.

---

3. Ueber eine in einem Hochofen entstandene Legirung von Blei und Eisen.

Von Herrn Fr. L. Sonnenschein in Berlin.

Während der letzten Betriebs-Zeit der Hochöfen auf der Marienhütte in Oberschlesien, wo Brauneisenstein verhüttet wird, beobachtete man eine auffallend grosse Blei-Gewinnung. Nachdem die Oefen nämlich ungefähr 5 Jahre im Betrieb waren, frass bei denselben unter dem Wallstein seitwärts etwa 6 Zoll unter dem Stichloch Blei durch, so dass man bei jedem Eisenabstich Blei im Eisen hatte.

In Folge dessen wurde nun nach jedem Abstich unter dem Stichloch eine kleine Vertiefung gebildet, in welcher sich das Blei ansammelte und einigemal in 24 Stunden ausgeschöpft wurde. Die Blei-Gewinnung stieg derart, dass in den letzten 18 Monaten 526 Ctr. 5 bis 6 löthiges Werkblei auf diese Weise gewonnen wurde *).

Nach 7 jährigem Betriebe wurden die Hochöfen niedergeblasen. Beim Ausbrechen derselben fand man in den Sauen, die sich in den Kanälen gebildet hatten, nicht nur viel Blei, sondern auch verschiedene Krystall-Anhäufungen, von welchen einige ihrem Aussehen nach für Titaneisen gehalten wurden. Ausser diesen fanden sich rothe krystallinische Gruppirungen in den drusig ausgefressenen Massen vor.

Die in den Höhlungen der Sauen befindlichen, dem Titaneisen ähnlichen Krystalle bilden zum Theil Würfel, die stellenweise treppenförmig aufeinander gelagert sind, grossentheils aber bestehen sie aus federförmig zusammengruppirten Krystall-Nadeln. Die Farbe ist meistens messinggelb, geht aber an einigen Stellen in ein eigenthümlich schillerndes Blau über. Sie sind weich, etwas härter als Blei, lassen sich aber noch leicht, unter Bildung einer bleigänzenden Schnittfläche, schneiden. Vom Magnet werden sie stark angezogen. Das spec. Gewicht = 10,560.

Nach mehreren von den Herren Nauwerk und Websky in meinem Laboratorium ausgeführten Analysen ist die Zusammensetzung folgende:

---

*) Nach einer Mittheilung des Herrn Degenhardt zu Orzesche.

88,76 Blei,
11,14 Eisen,

welche einem Atom Eisen und zwei Atomen Blei entspricht, denn:

		ber.	gef.
Fe.	= 350,527	11,92	11,14
2 Pb.	= 2589,290	88,08	88,76
$Fe\,Pb^2$	= 2939,817	100,00	99,90

Die Uebereinstimmung der mehrfach wiederholten Analysen lässt keinen Zweifel, dass die Krystalle aus einer bestimmten, der obigen Formel entsprechenden Verbindung bestehen. Eine solche Verbindung ist bis dahin noch nicht beobachtet worden und um so merkwürdiger, als Blei zum Eisen sehr wenig Verwandtschaft hat, so dass man beim Zusammenschmelzen beider zwei übereinander gelagerte Verbindungen erhält, von welchen die untere sehr wenig Eisen — die obere sehr wenig Blei enthält. Biewend *) stellte durch Reduktion einer Blei und Eisen haltenden Schlacke eine gut geflossene, harte, fast ganz spröde hellstahlgraue, glänzende, magnetische Legirung dar, von feinkörnigem blättrigem Bruch, die:

96,76 Eisen und
3,24 Blei

enthielt.

Die Bildung der oben beschriebenen äusserst interessanten Legirung lässt sich vielleicht dadurch erklären, dass gasförmiges Blei längere Zeit auf metallisches Eisen eingewirkt hat.

Die erwähnten rothen Krystallgruppen sind zum Theil mit Mennige umgeben. Sie bilden Würfel und deren Abänderungen, haben Glasglanz und bestehen aus reinem Blei, dessen Oberfläche mit einer ausserordentlich dünnen Schicht von rothem Oxyd überzogen ist.

---

*) Journal f. pr. Chemie 23, 252.

I. Namenregister.

Von den hinter den Titeln stehenden Buchstaben bedeutet A. Aufsatz B. briefliche Mittheilung und P. Protokoll.

II. Sachregister.

Druckfehler.

Band VI.

S. 681 Z. 10 v. o. statt Lecharin l. Lechevin.
- 697 - 10 v. u. - bebaut l. bekannt.

Band VII.

S. 454 Z. 8 v. u. statt Cölestin l. Strontianit.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.


Taf: I.
3.0


Geognostische Uebersichtskarte
der
KREIDEBILDUNGEN WESTPHALENS
von
Dr. Ferd: Roemer.
Mit Angabe der Soolquellen
von
Aug. Huyssen.
Schüttorf
Bentheim
Gildehaus
Gottesgabe
Rheine
Bevergern
Ibbenbüren
Osnabrück
Brochterbeck
Lengerich
Iburg
Glane
Losser
Ochtrup
Wetteringen
Gronau
Die Ems
Metelen
Burgsteinfurt
Nienborg
Borgholzhausen
Rothenfelde
Werther
Halle
Versmold
Bielefeld
Lünten
Graes
Ahaus
Schöppingen
Horstmar
Altenberge
Vreden
Berkel
Stadtlohn
Winterswyk
Rathum
Südlohn
Oeding
Billerbeck
Coesfeld
Münster
Telgte
Sassenberg
Warendorf
Die Ems
Oerlinghausen
Detmold
Wolbeck
Gütersloh
Horn
Borken
Dülmen
Sendenhorst
Oelde
Rheda
Wiedenbrück
Stromberg
Rietberg
Delbrück
Lippspringe
Drensteinfurt
Die Hohe Mark
Lüdinghausen
Ahlen
Beckum
Driburg
Paderborn
Haltern
Olfen
Die Haard
Salzkotten
Lippstadt
Neuenheerse
Hamm
Die Lippe
Dorsten
Werne
Geseke
Lichtenau
Cappenberg
Pelkum
Westernkotten
Recklinghausen
Erwitte
Lünen
Rottum
Die Seseke
Camen
Sönnigen
Soest
Sassendorf
Büren
Sindfeld
Castrop
Die Körne
Heeren
Königsborn
Werl
Anröchte
Wünnenberg
Orsoy
Die Emscher
Unna
Dortmund
Der Haarrücken
Essentho
Stadtberge
Oberhausen
Wattenscheid
Bochum
Hörde
Die Ruhr
Die Möhne
Belecke
Rüthen
Ruhrort
Essen
Steele
Duisburg
Mülheim
Neheim
Arnsberg
Werden
Hattingen
Kettwig
Rhein
Die Lenne
Altena
Meilen
Grav. von Hess 1853
a. Kohlengebirge
b. Bunter Sandstein
c. Muschelkalk
d. Keuper
Trias.
e. Lias.
f. Brauner Jura.
g. Weisser Jura.
Jura.
h. Sandstein.
i. Schieferthon.
Weald.
k. Neocom (Hils)
l. Gault
m. Grünsand von Essen (Tourtia) und Flammen-Mergel.
n. Pläner (mit eingelagerten Grünsand-Lagen.)
o. Thonmergel mit eingelagerten Kalkstein-Bänken der Hügelgruppe von Beckum etc.
p. Kalkmergel von Coesfeld.
q. Verhärtete weisse Kreide von Ahaus.
r. Sandige Gesteine vom Alter der weissen Kreide
Salinen im Betrieb
Eingegangene Salinen
Soolquellen.

ITUATIONS

Schulze zu

amp

Bredde

1–

20–

a.

b.

c.c.

g.

h.

i.

v.

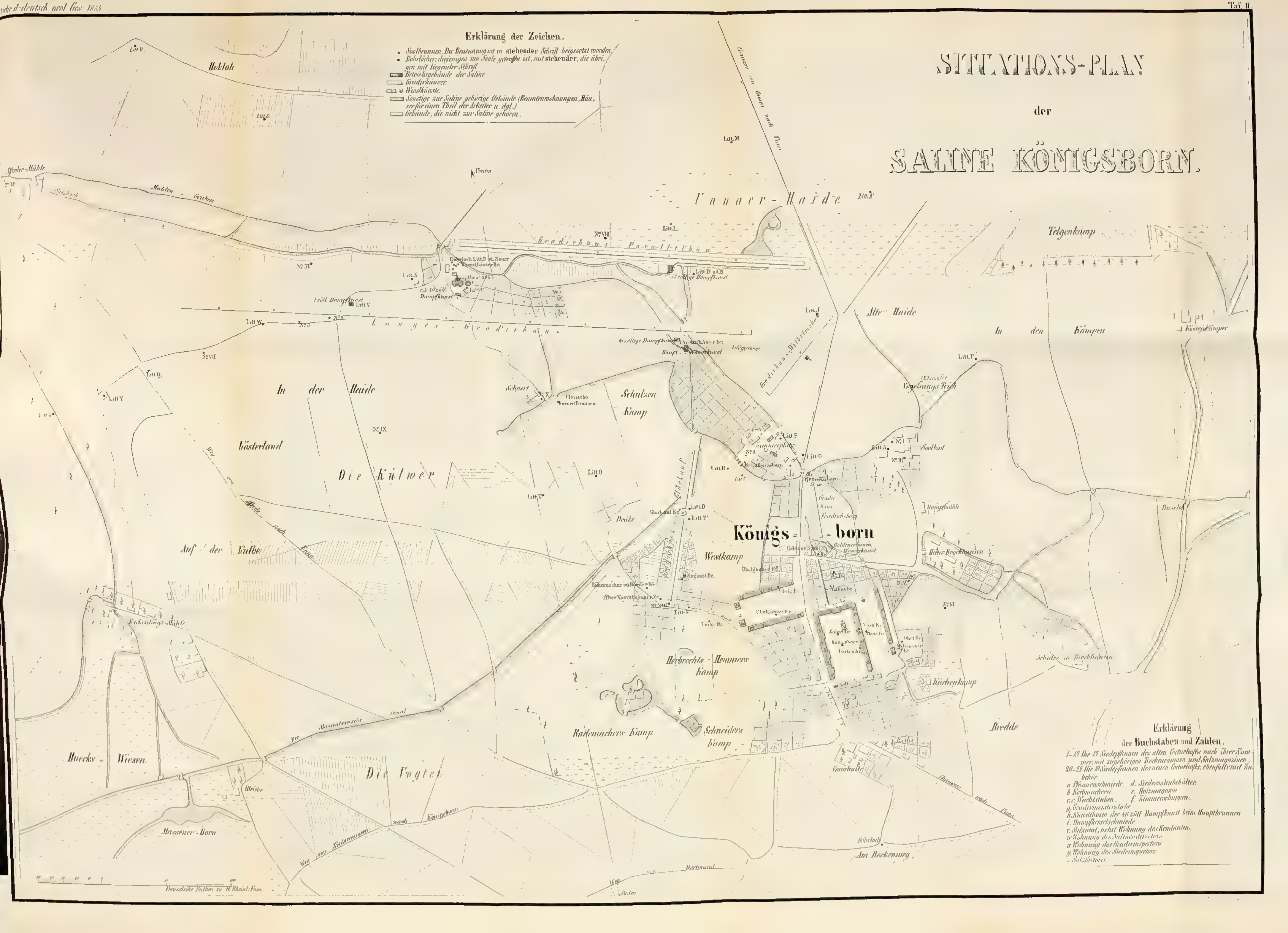
w.

x.

y.

z.

nach Unna


SITUATIONS-PLAN
der
SALINE KÖNIGSBORN.
Erklärung der Zeichen.
Soolbrunnen. Die Benennung ist in stehender Schrift beigesetzt worden.
Bohrlöcher; diejenigen wo Soole getroffen ist, mit stehender, die übrigen mit liegender Schrift.
Betriebsgebäude der Saline
Gradirhäuser.
Windkünste.
Sonstige zur Saline gehörige Gebäude (Beamtenwohnungen, Häuser für einen Theil der Arbeiter u. dgl.)
Gebäude, die nicht zur Saline gehören.
Erklärung der Buchstaben und Zahlen.
1–19 Die 19 Siedepfannen des alten Coturhofes nach ihrer Nummer, mit zugehörigen Trockenräumen und Salzmagazinen.
20–29 Die 10 Siedepfannen des neuen Coturhofes, ebenfalls mit Zubehör
a Pfannenschmiede.
b Korbmacherei.
c.c. Wachtstuben.
d. Siedesoolenbehälter.
e. Holzmagazin
f. Zimmerschuppen.
g. Gradirmeisterstube
h. Kunstthurm der 40 zöll. Dampfkunst beim Hauptbrunnen
i. Dampfkesselschmiede
r. Salzamt, nebst Wohnung des Rendanten.
w Wohnung des Salinendirectors
x Wohnung des Gradirinspectors
y. Wohnung des Siedeinspectors
z Salzfactorei
Hokloh
Unnaer - Haide
Gradirhaus Parallelbau
Langes Gradirhaus
Telgenkamp
Alte Haide
In den Kämpen
In der Haide
Schulzen Kamp
Kösterland
Die Külwer
Auf der Kulbe
Königs - born
Westkamp
Herbrechts Hemmers Kamp
Rademachers Kamp
Schneiders kamp
Küchenkamp
Bredde
Haus Brockhausen
Soolbad
Dampfmühle
Vogelsangs Hof
Huecks Wiesen
Die Vogtei
Massener-Born
Bleiche
Am Bockenweg
Mühlen Graben
Chaussee von Camen nach Unna
Chaussee nach Unna
Weg von Werdte nach Unna
Der Massenerbornsche Canal
Weg von Niedermassen nach Königsborn
Hauptwasserkunst
Preussische Ruthen zu 12 Rhein. Fuss.

Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1855

Das Soolquellengebiet von Werl.



Situationsplan der Saline Sassendorf.

Weg

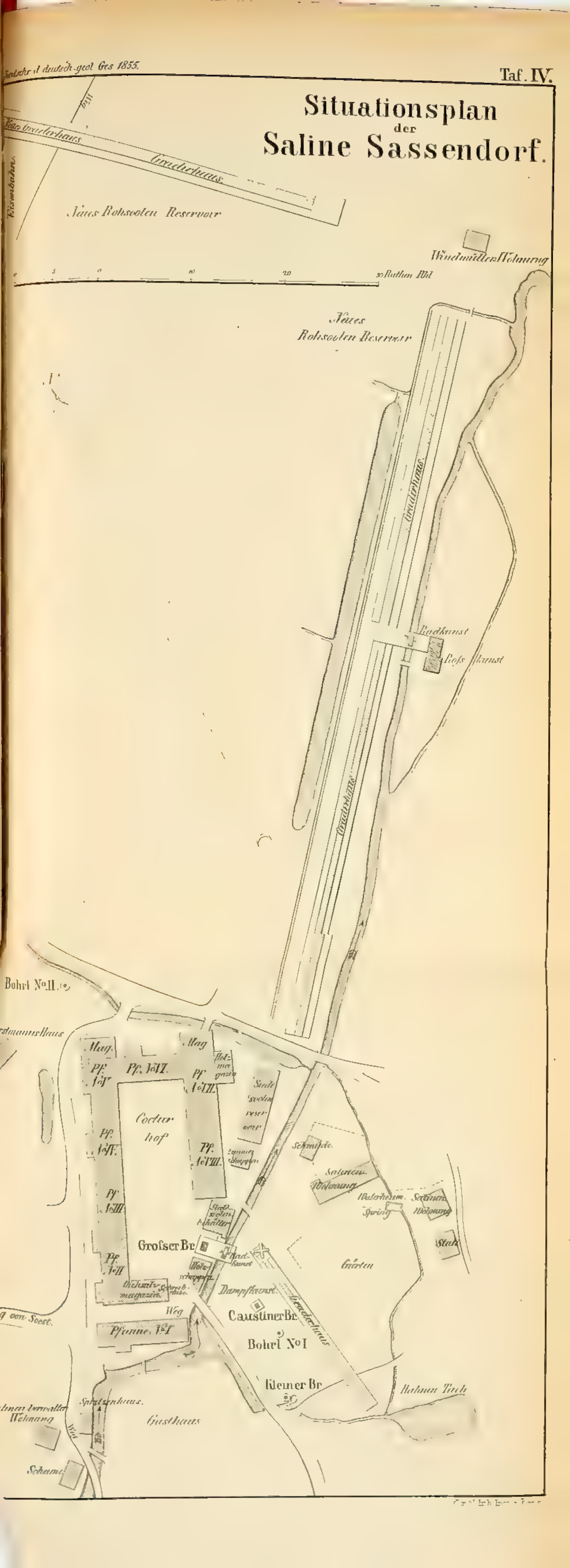
Gradirhaus

Gradirhaus

Neues Rohsoolen-Reservoir

Windmüller Wohnung

5 0 10 20 30 Ruthen Rhl.


Situationsplan der Saline Sassendorf.
Neues Gradirhaus.
Gradirhaus.
Neues Rohsoolen Reservoir
Eisenbahn.
Windmüller Wohnung
Neues Rohsoolen Reservoir
Gradirhaus.
Radkunst
Rofs Kunst
Gradirhaus.
Bohrl No II.
Mag.
Pf. No VI.
Pf. No V.
Pf. No VII.
Coctur hof
Pf. No IV.
Pf. No VIII.
Pf. No III.
Pf. No II.
Grofser Br.
Dampfkunst.
Caustiner Br.
Bohrl No I
Kleiner Br.
Pfanne No I
Gärten
Schmiede.
Gasthaus
Weg vom Soest.

40 50 4,041 % Kalkspath — hell grauer (zum Theil Sandiger) Mergel

Mai

2618 C' 5 1/4 % 60

Eisenkies

70

9600 C' 14 3/4° 4 6/8 % 80

90

Juni

600' 4,041 %

10

10164 C' 15° 4 7/8 % 20

10800 C'

Juli

30 4,084 %

24000 C' 15° 4 7/8 % 40 4,084 % Grünsandsteinlager (Mächtigkeit nicht genau ermittelt.)

50 4,084 %

August

30857 C' 15° 4 7/8 % 60 4,647 % Thoniger hellgrauer Mergel

48000 C' 15 1/4° 5 %

70 5,166 %

54000 C' 15 1/4° 5 % 80 5,940 %

4 6/8 %

90 5,940 %

Septbr.

700' 5,940 % Lettenartiger Mergel

10 5,897 % Grauer fester Mergel


20 5,940 % Hellgrauer Mergel mit grünen Körnern

Octbr.

30 5,940 % Kalkspath Eisenkies (Grünsandsteinlager)

54000 C' 15 1/4° 4 5/8 %

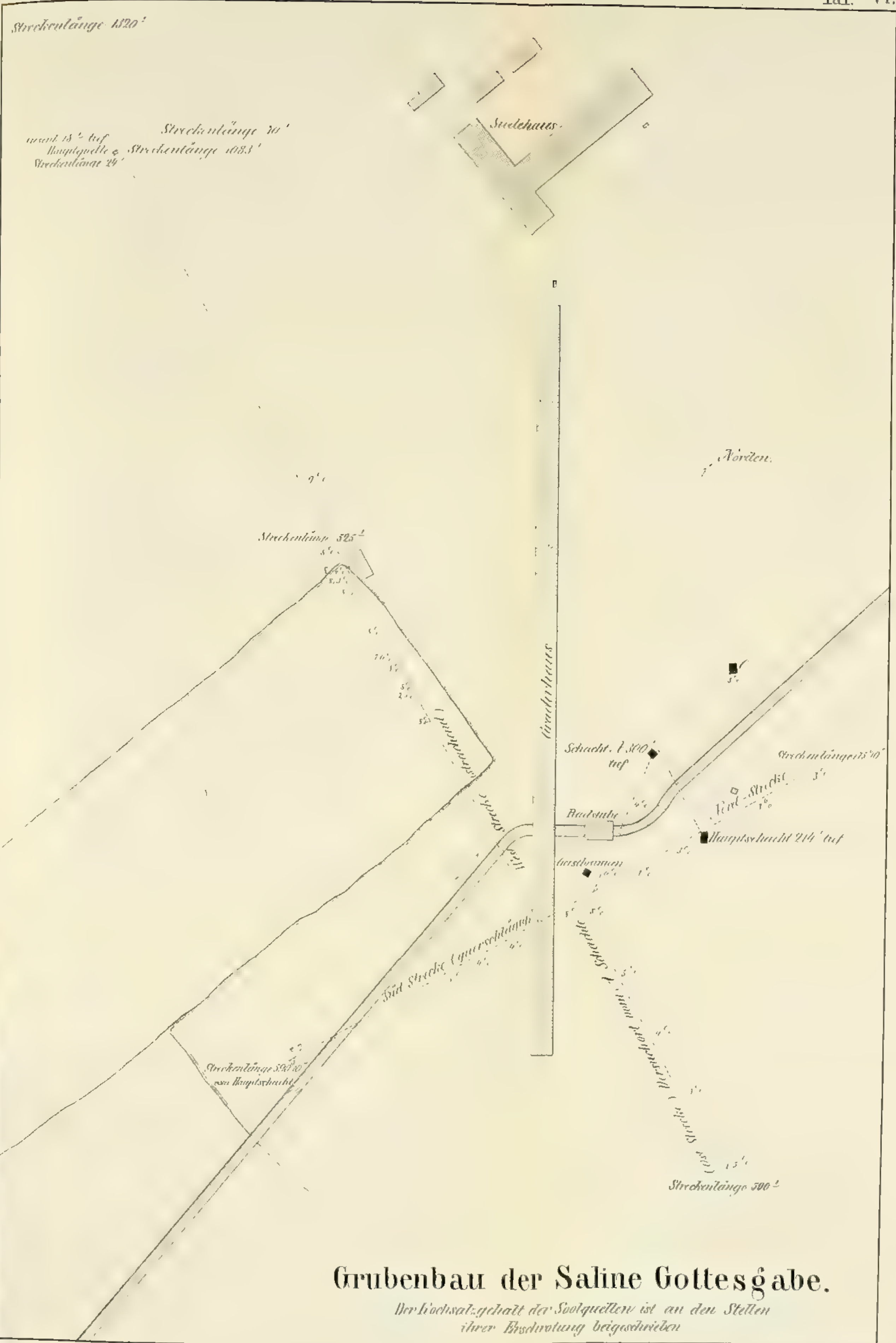
40 5,940 %


V.
Profil
des
Bohrlochs № XVII
der
Saline Königsborn.

Zeitschr. d. deu

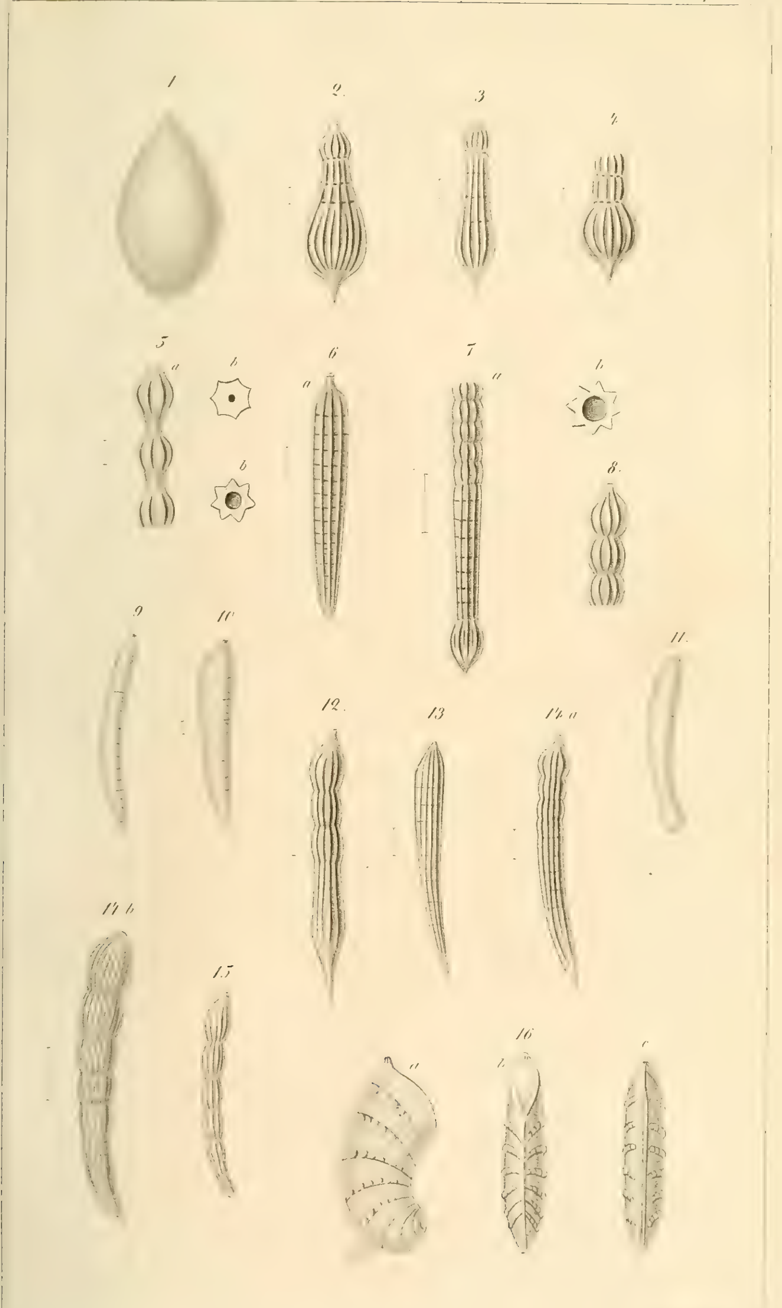
Streckenl

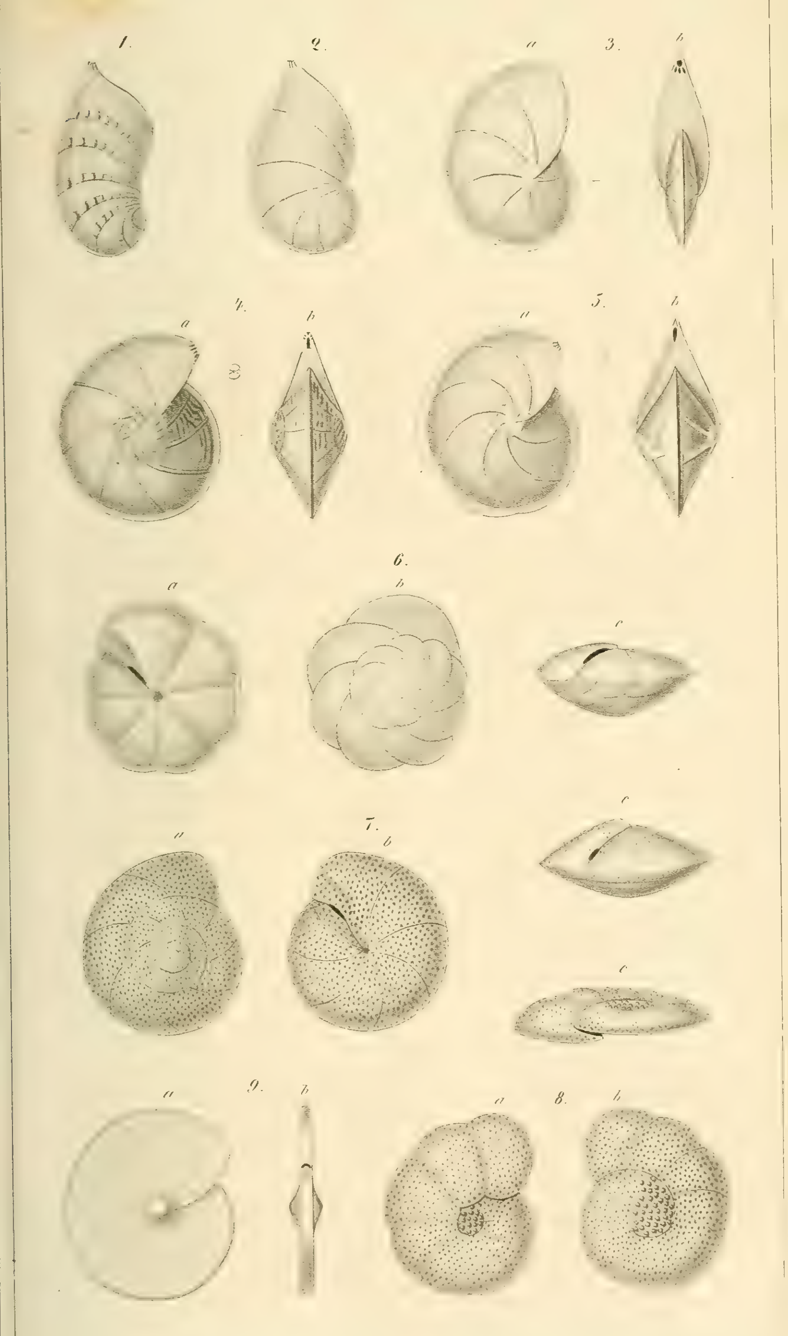
Gesenk 18
Haup
Strecken



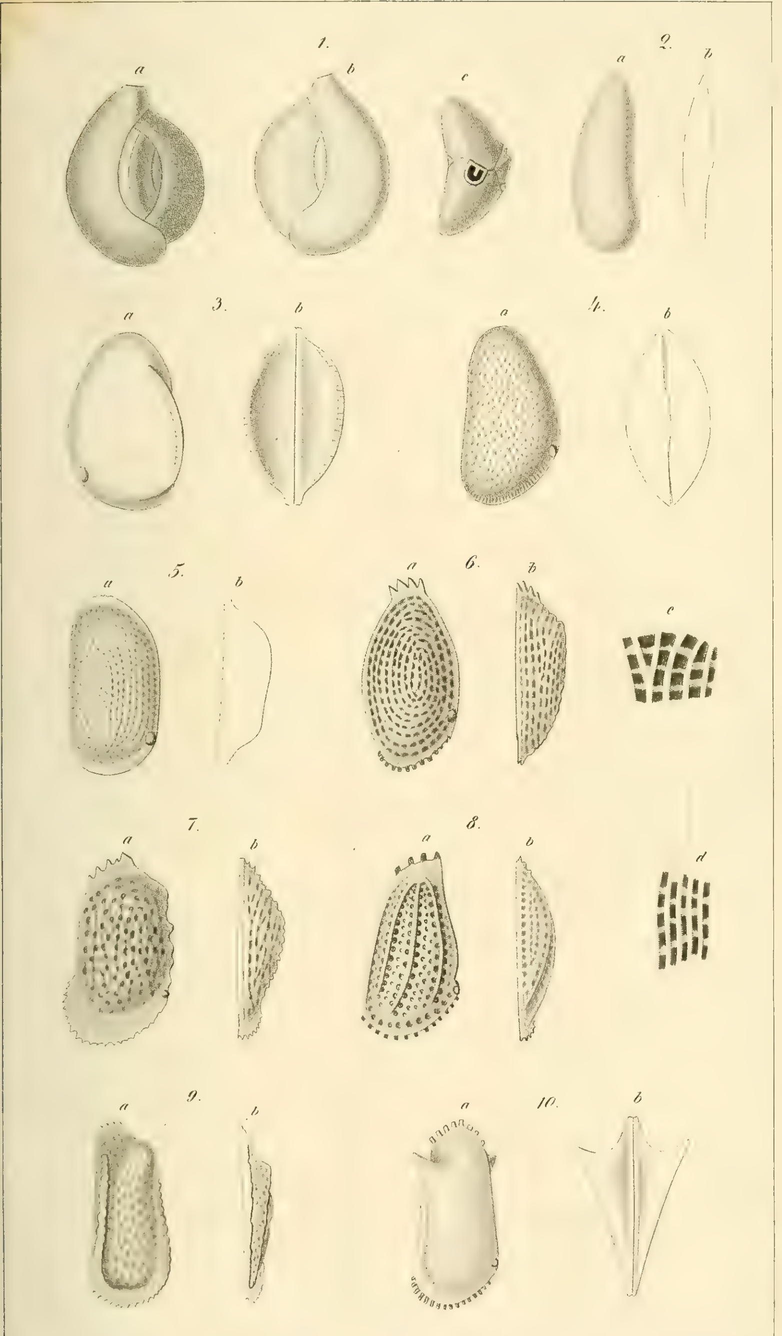
Grubenbau der Saline Gottesgabe.

Der Kochsalzgehalt der Soolquellen ist an den Stellen ihrer Erschrotung beigeschrieben

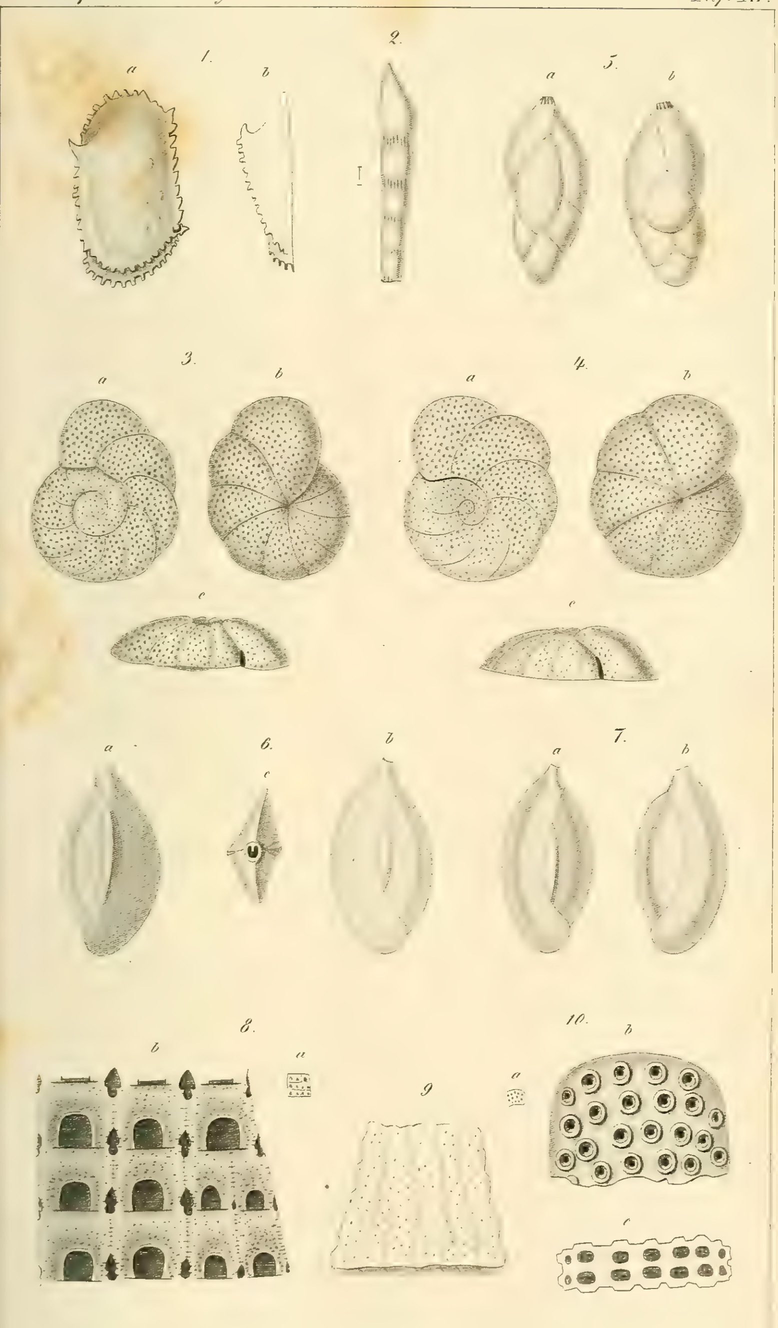

1
2.
3
4
5 a
b
b
6
a
7 a
b
8.
9
10
11.
12.
13
14 a
14 b
15
16
a
b
c



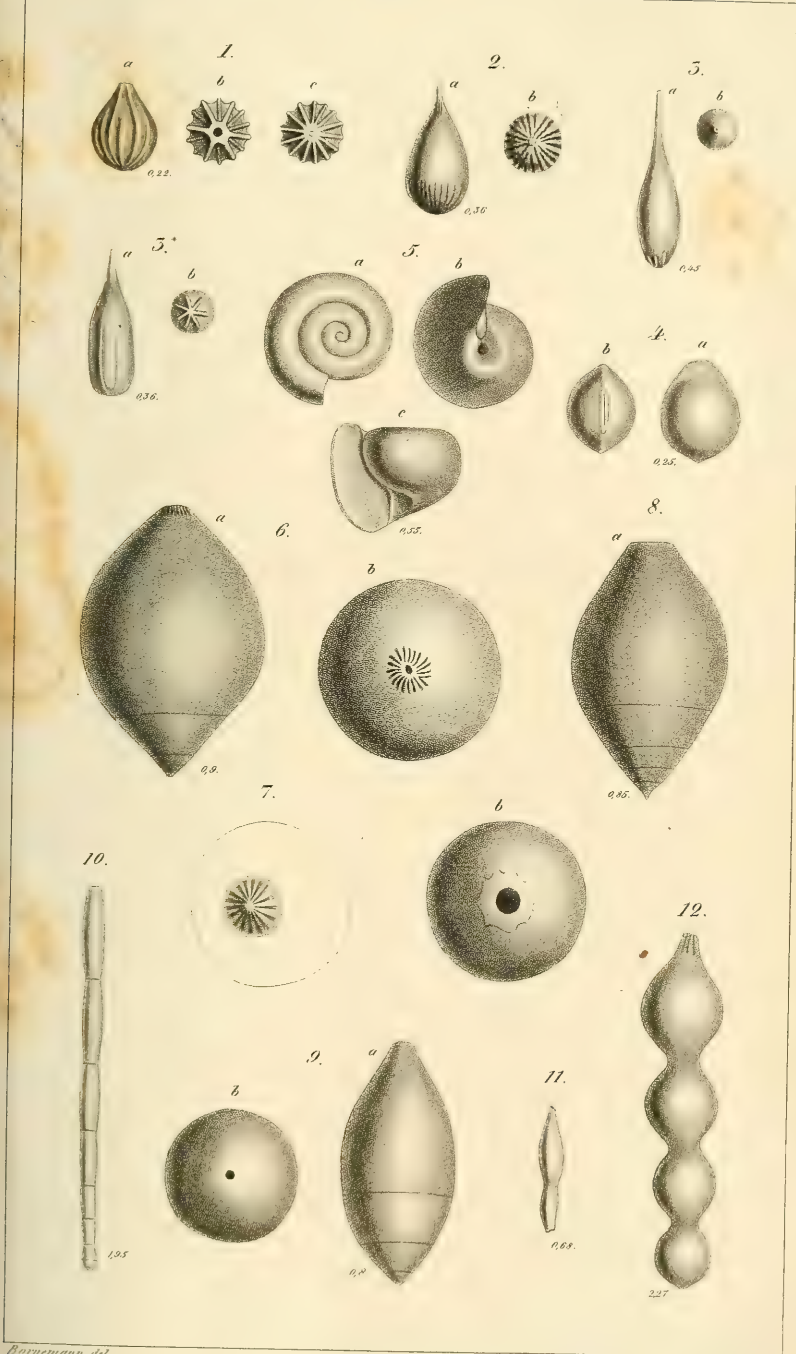
Wagenschieber sc.



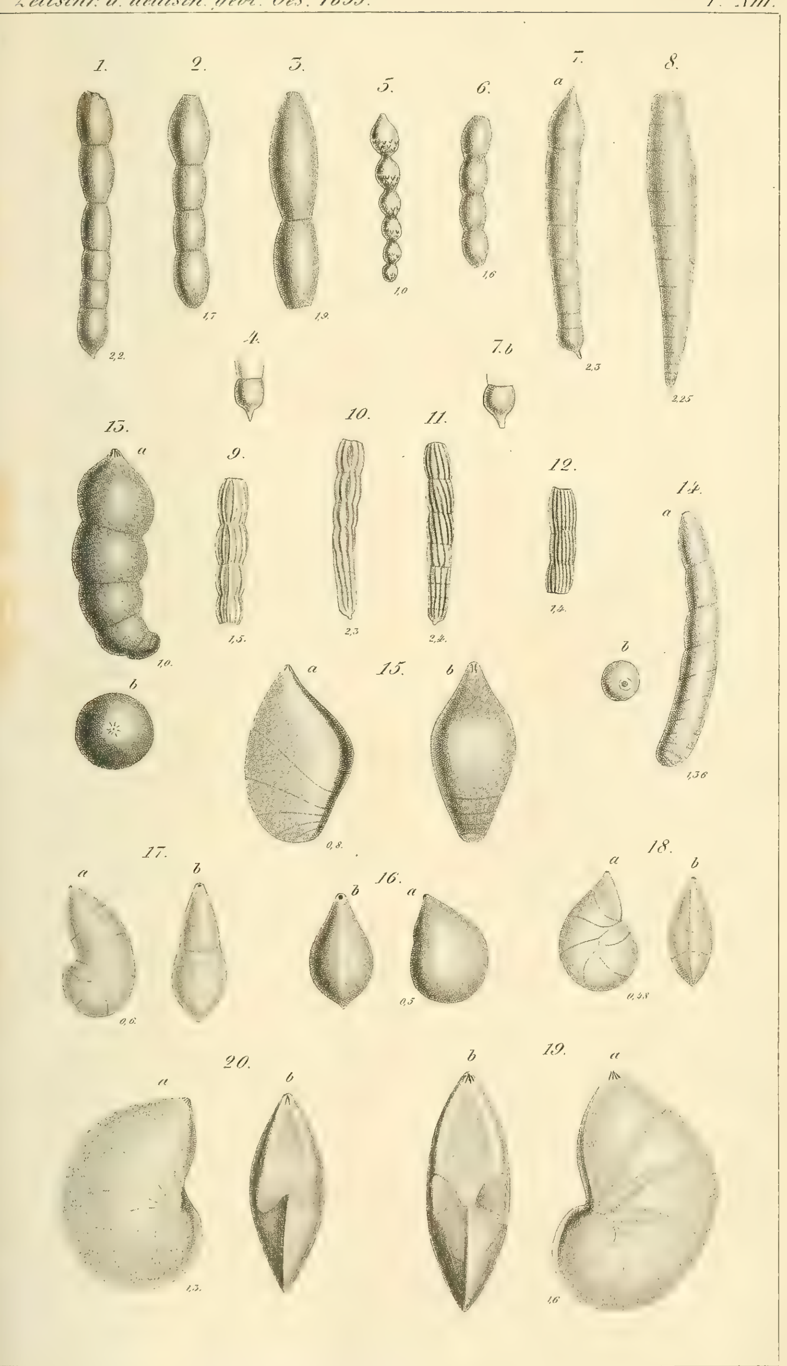
Wagenschieber sc.



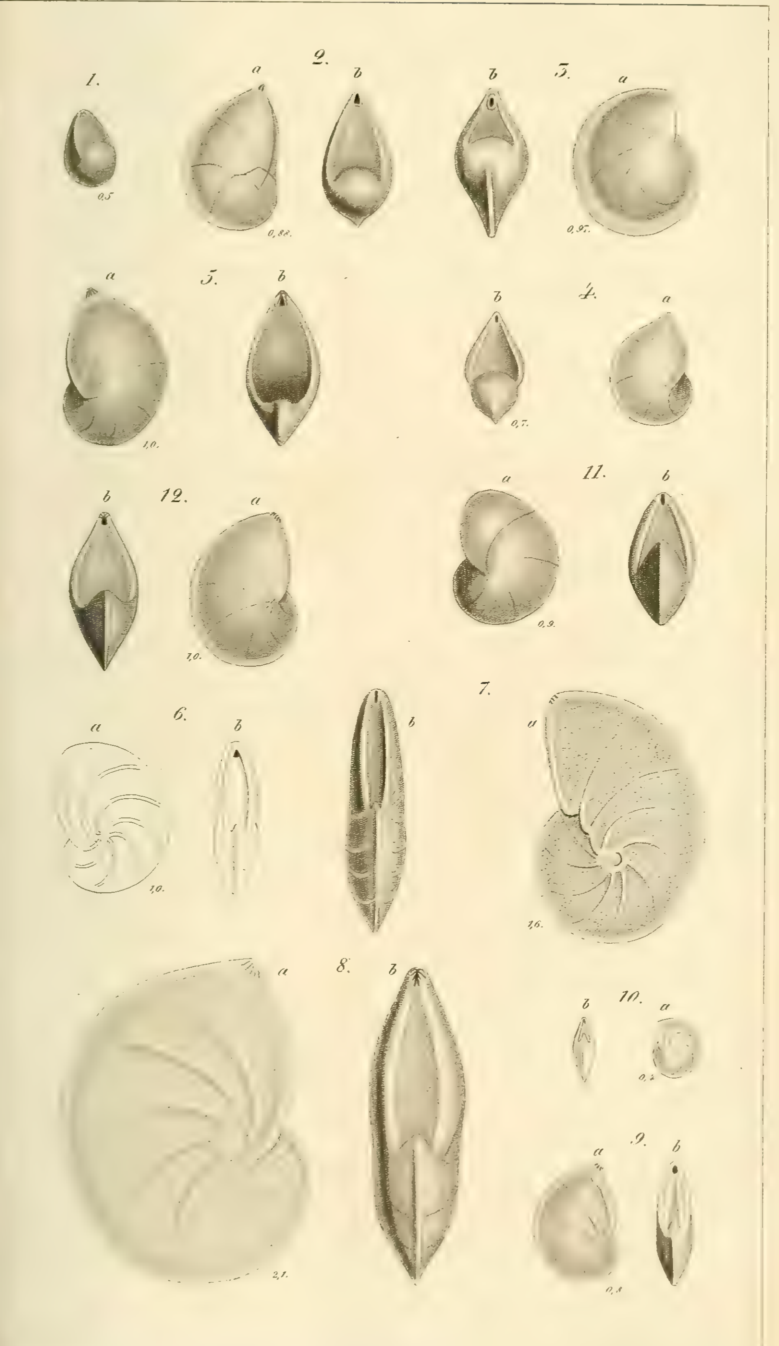
Wagenschieber sc.



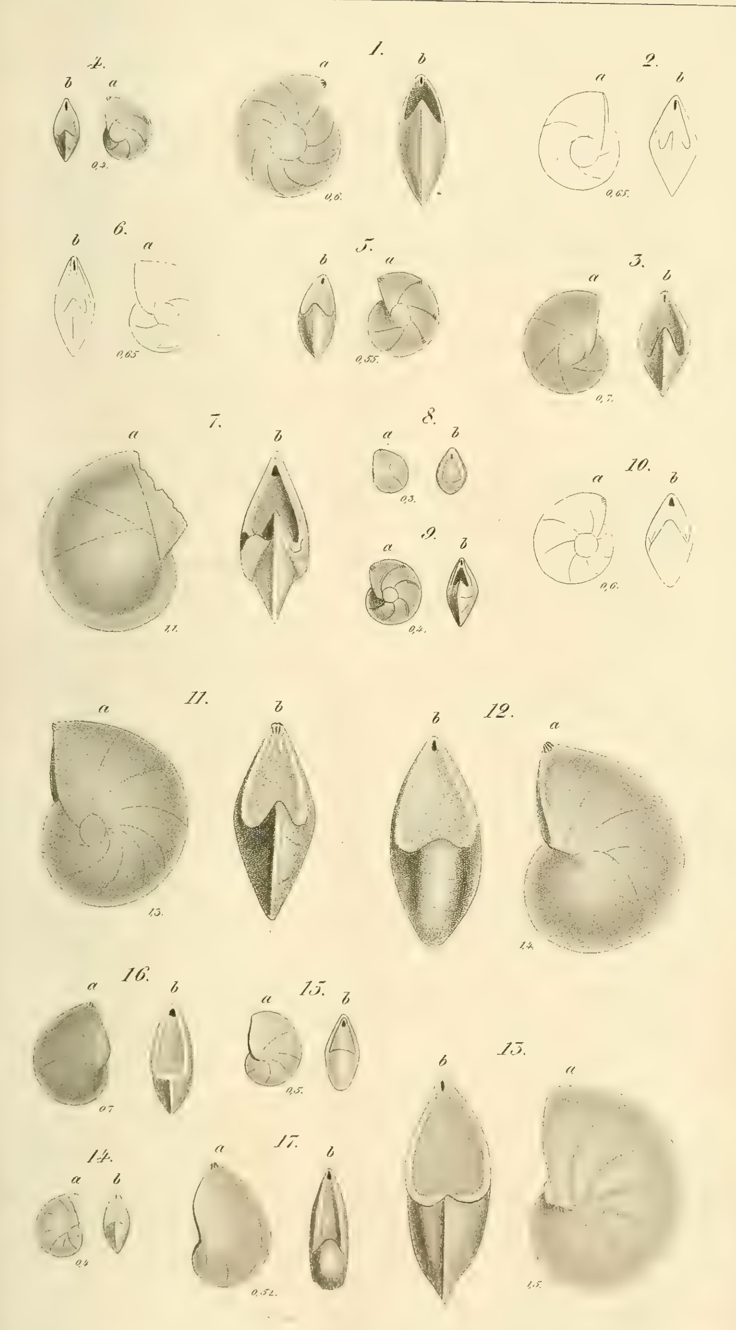
Bornemann del. Wagenschieber sc.



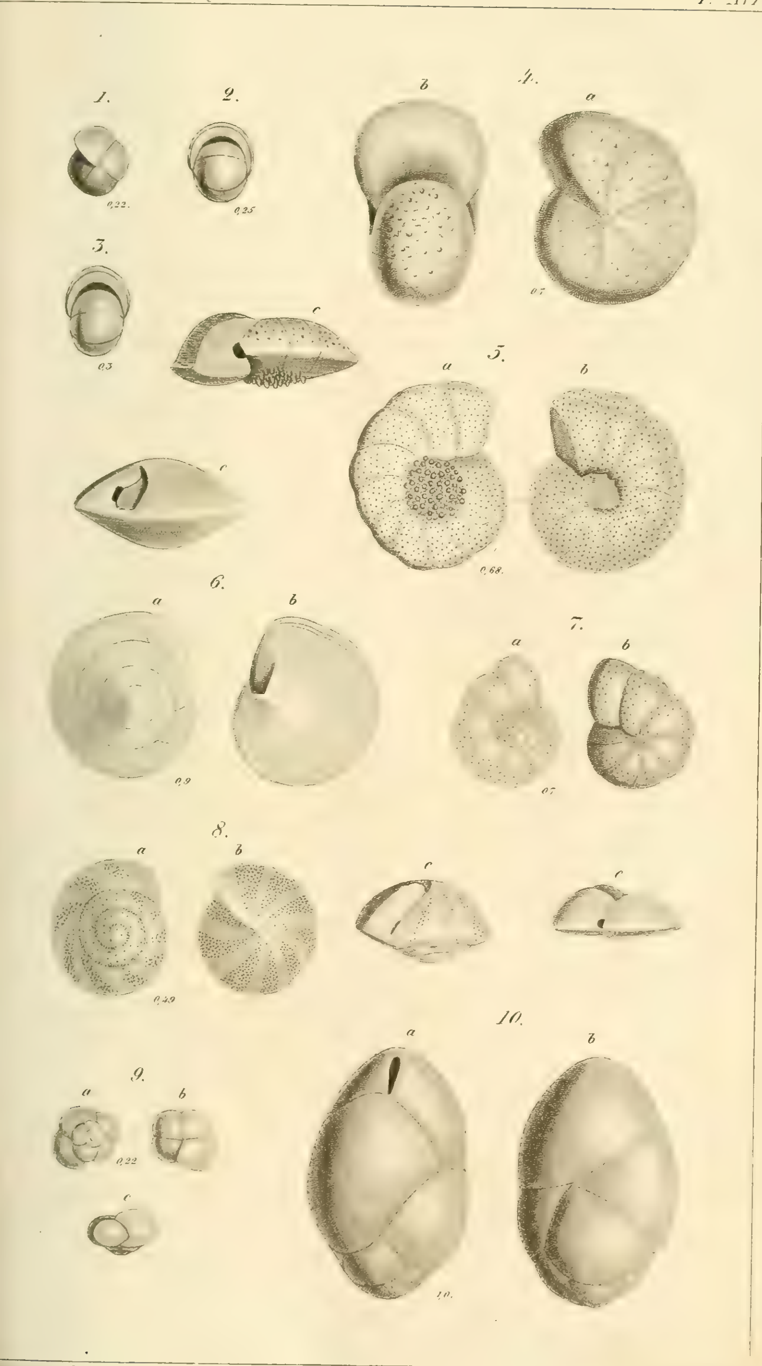
Bornemann del. Wagenschieber sc.

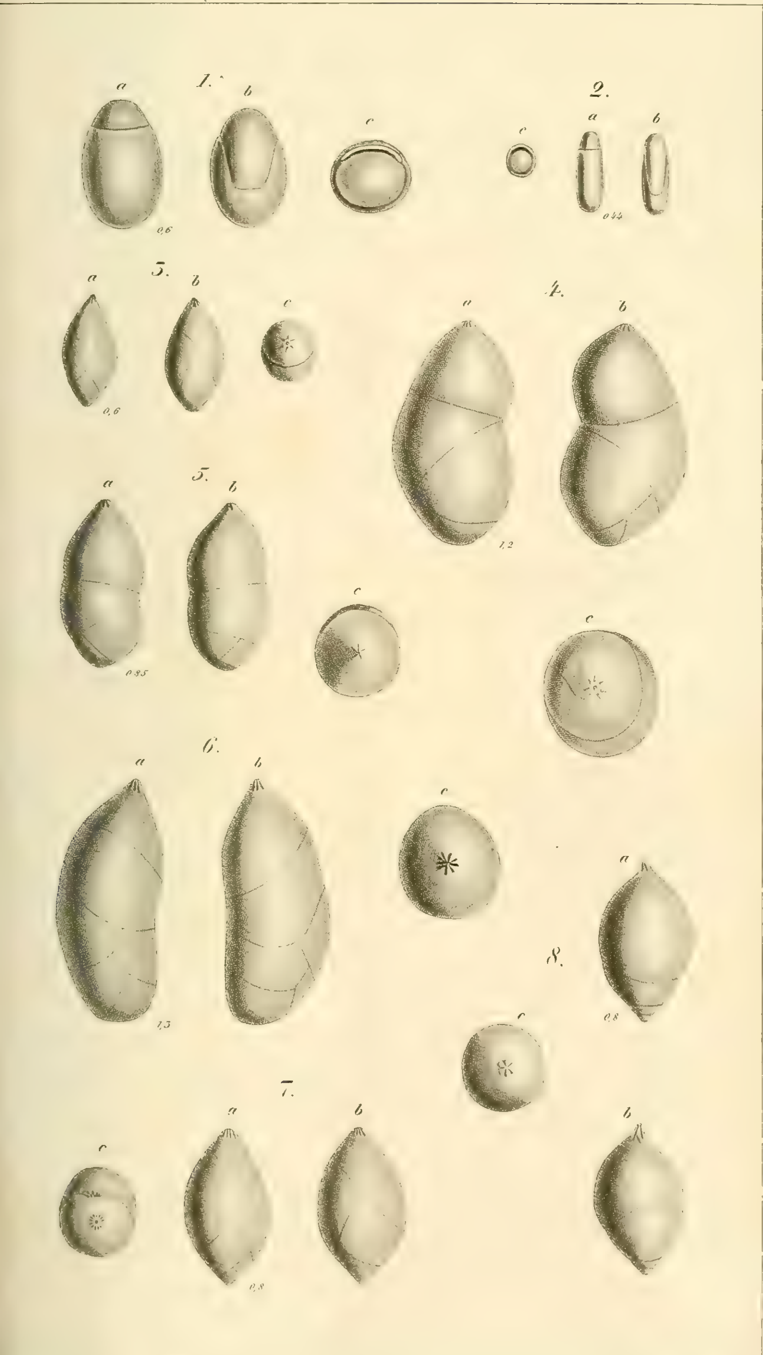


Bornemann del. Wagenschieber sc.

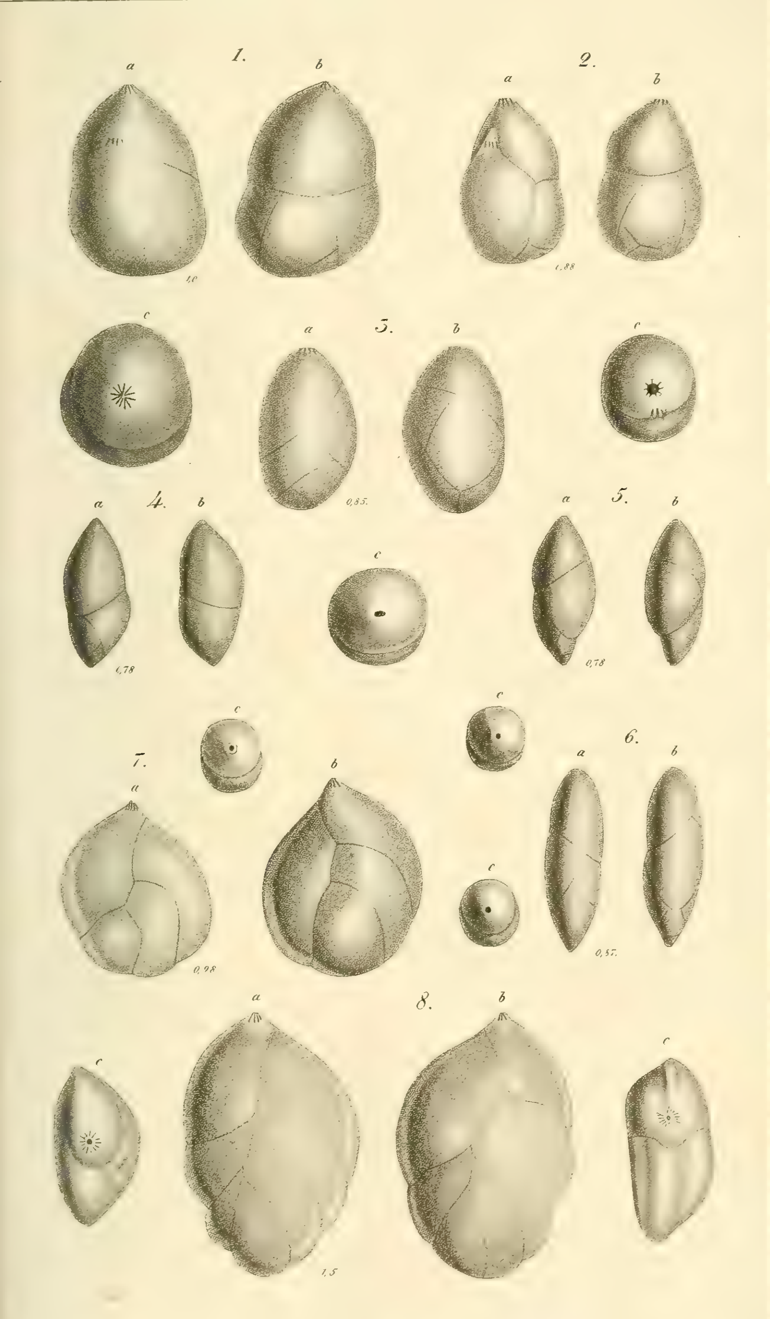


Bornemann del.

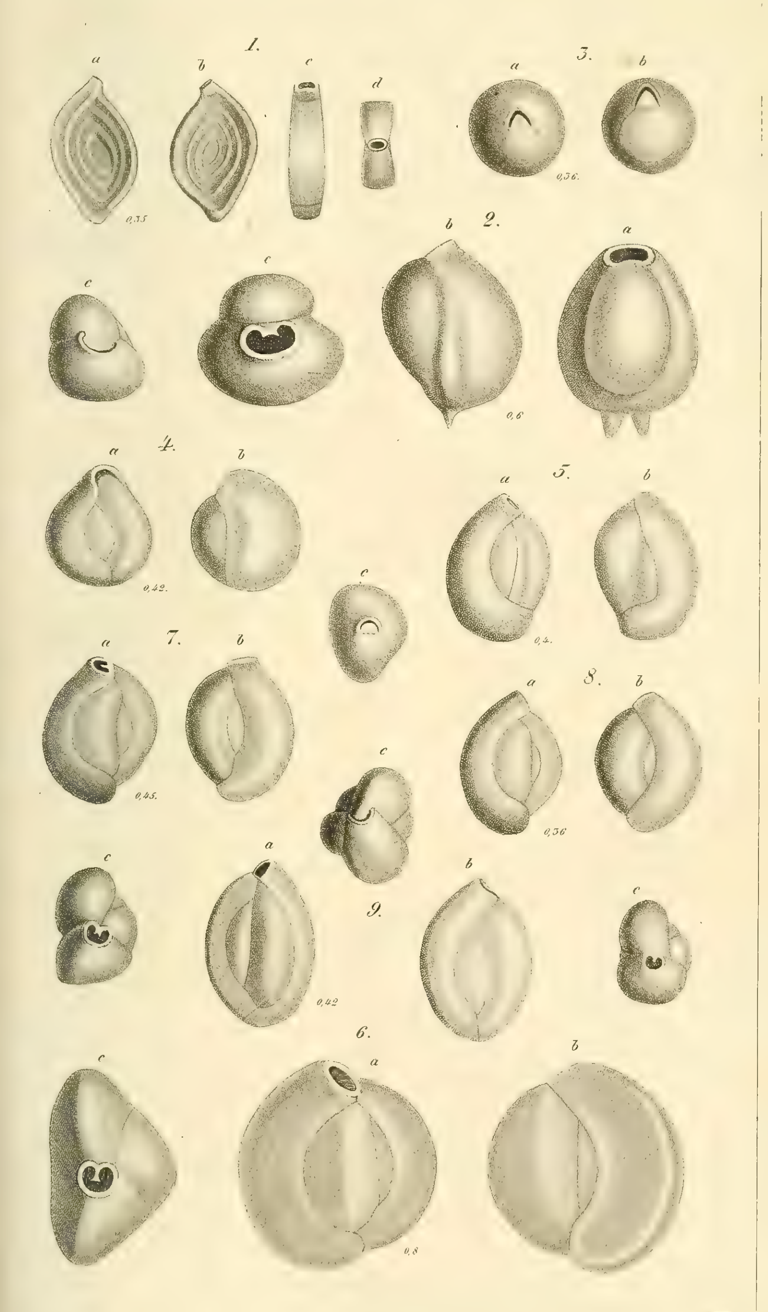

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
0,22.
0,25
0,3
0,7
0,68.
0,9
0,7
0,49
0,22
1,0.



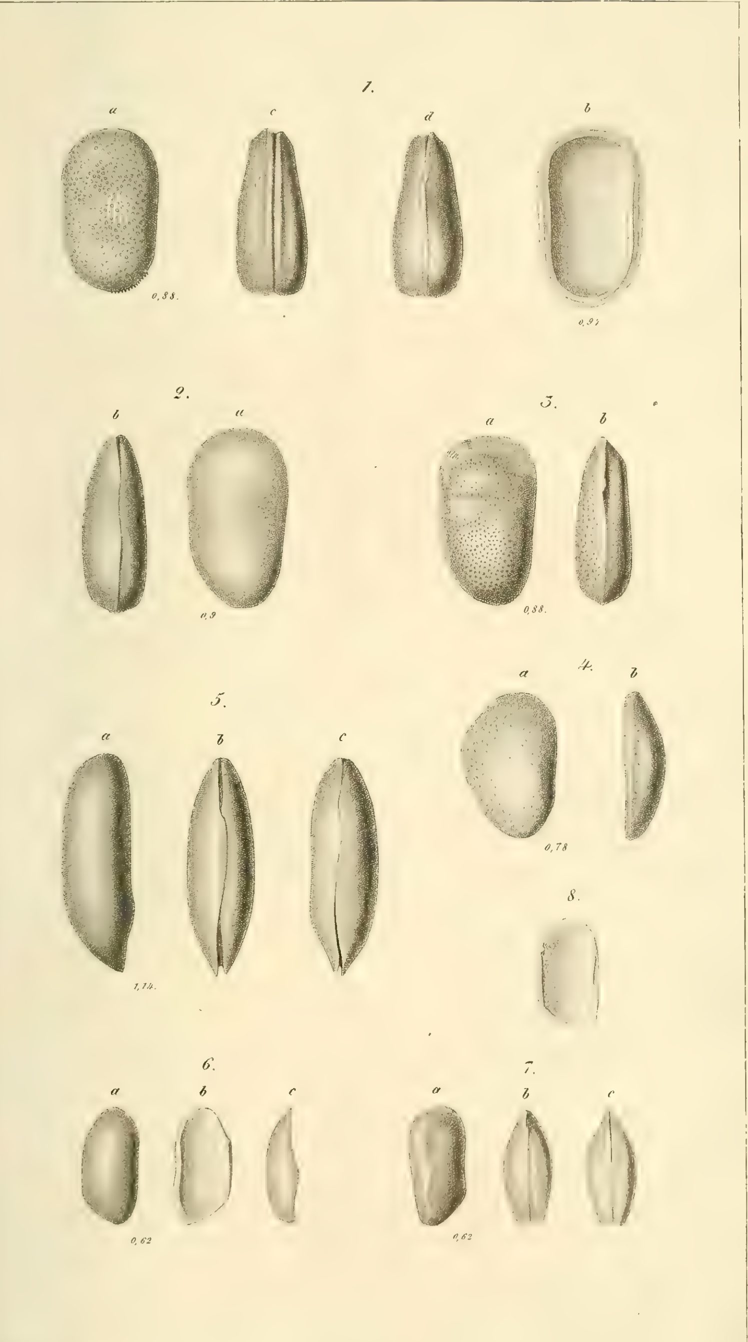
Bornemann del.



Bornemann del. Wagenschieber sc.



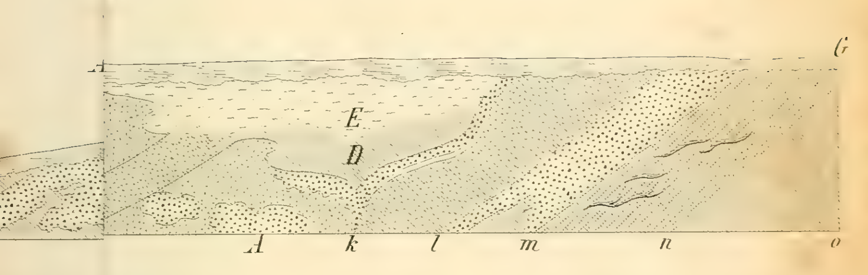
Bornemann del. Wagenschieber sc.



Bornemann del. Wagenschieber sc.

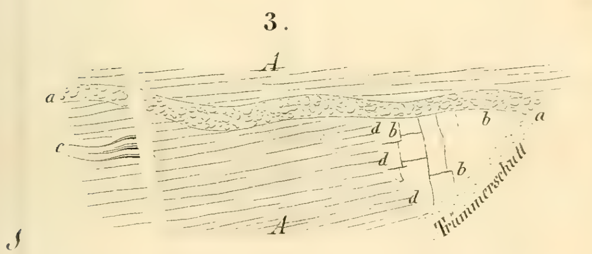


Bornemann del. Wagenschieber sc.



'heim.

3.



Granulit im Serpentin bei Waldheim.

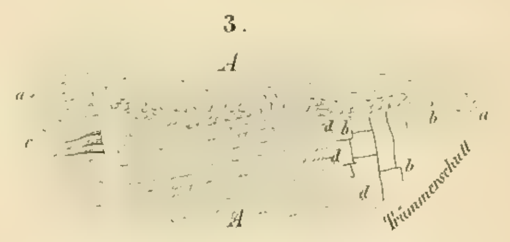
1.



Der Serpentin im Granulit des Pfaffenberges bei Waldheim.

4.

3.



2.

Serpentin-Niere im Granulit von Saalbach bei Waldheim.

Structur des Granulits bei Saalbach.

Granulit im Serpentin bei Waldheim


Köstritz
Laugenberg
Die Gosse
Mühlsdorf
Roschitz
Fuchs B
Schwaara
Dorna
Negis
Hain
Gretzschen
Schuppach
Muckerg
Trebnitz
Stienerts B
Laasen
Leumnitz
Gera
Ronneburger Hohe
Untermhaus
Ostersteyn
Poppeln
Debschwitz
Geiers B
Stein B
Pfordtner B
Collsier B
Pfordten
Gessenthal
Grobsdorf
Ronneburg
Durrenebersdorf
Weiss B
Ernsee

Taf. XXIV.

Groitzschener
Gegend

c

6

5

Hainer Berg

Schwarn

Gratzschener Gegend

Profil A

Höhe von Bieblach

Brahmenthal

Hauner Berg

Profil B

Lasur

Galgenberg

Lasener Berg

Profil D

Gessenthal

Galgenberg

Profil E

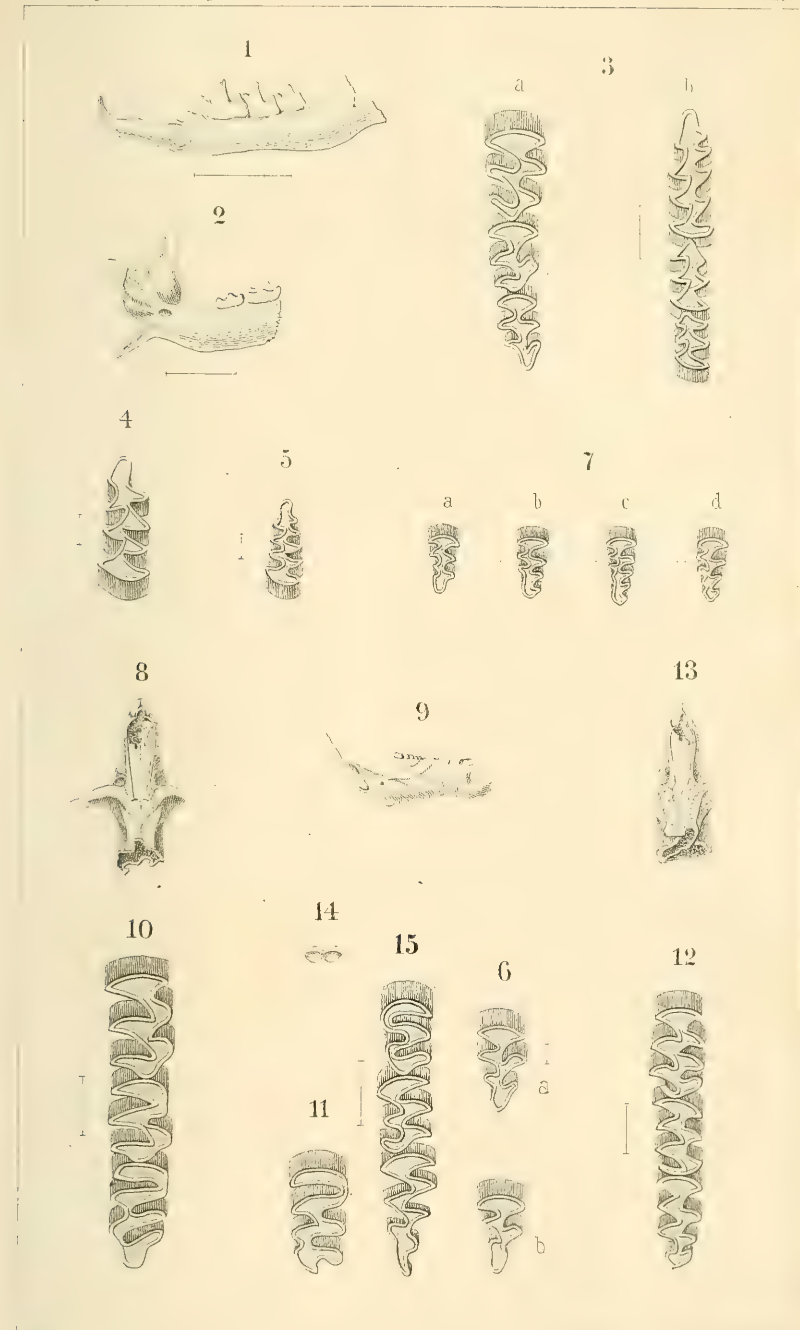
Gegend der

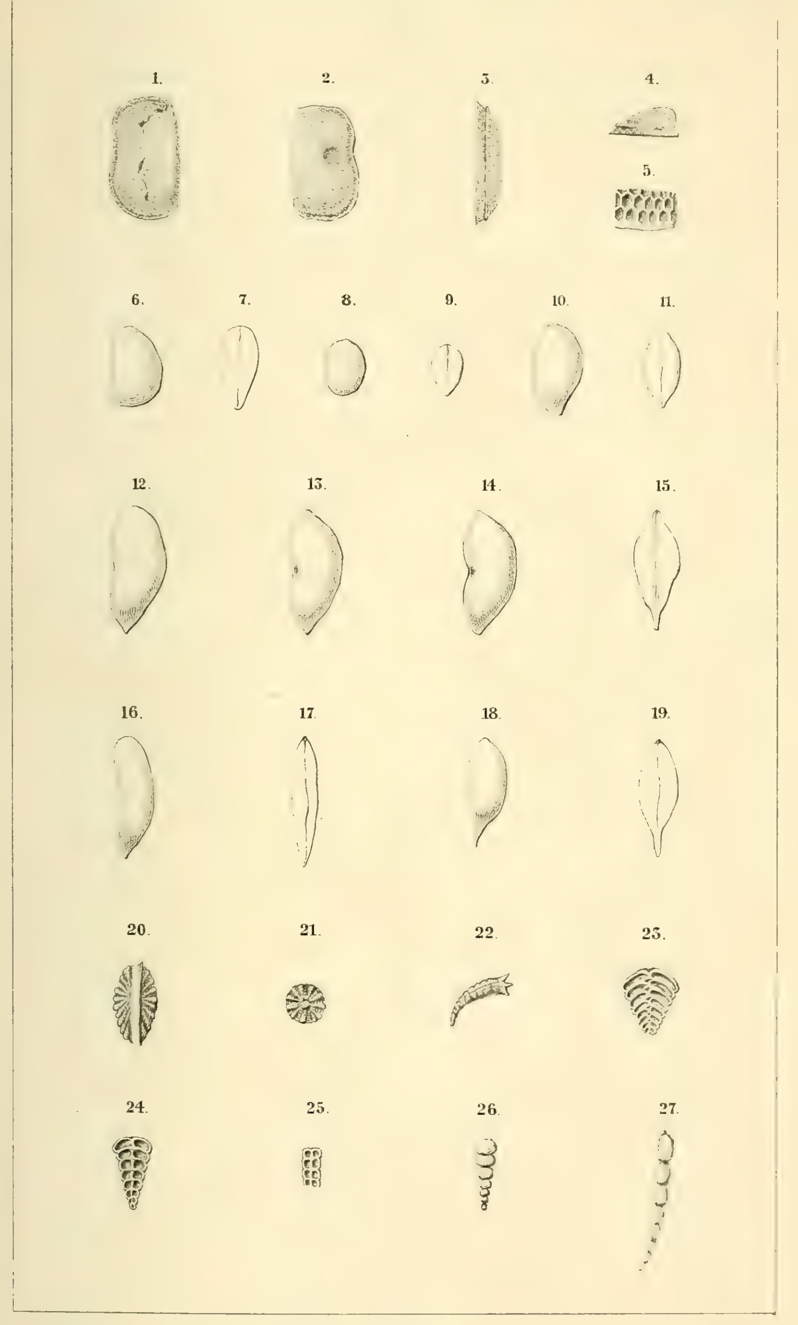
Profil C

Thieschützer Gipsberg

Profil F

Grauwacke · Roth u. Weissliegendes · Conglomeratischer Zechstein · Schwarzer Zechstein · Kalkzechstein · Grauer Mergelzechst. · Rauchwacke mit Gyps · Zechsteinkalkschiefer · Rother Zechsteinmergel · Bunter Sandstein · Diluvialgebilde · Alluvialgebilde


1
2
3
a
b
4
5
7
a
b
c
d
8
9
13
10
14
15
6
a
b
11
12

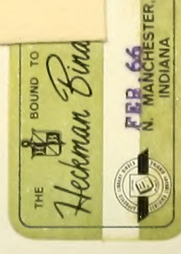


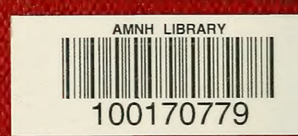
Lith. v. R. Schütze.

QE 1
.D4
Bd.7
1855

Deutsche geolo
Zeitschrift
gesellschaft.

Date Loaned	Borr
FEB 27 1969	Ronai




AMNH LIBRARY
100170779